

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-136618

(43)公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 N 5/91  
G 0 6 F 12/14  
G 0 6 T 1/00  
H 0 4 N 1/387  
7/08

識別記号

3 2 0

F I

H 0 4 N 5/91 D  
G 0 6 F 12/14 3 2 0 E  
H 0 4 N 1/387  
G 0 6 F 15/66 B  
H 0 4 N 7/08 Z

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 32 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-237518

(22)出願日 平成9年(1997) 9月2日

(31)優先権主張番号 特願平9-235069

(32)優先日 平9(1997) 8月29日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 秋山 良太

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 中川 徹

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 伊藤 裕康

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 大菅 義之 (外1名)

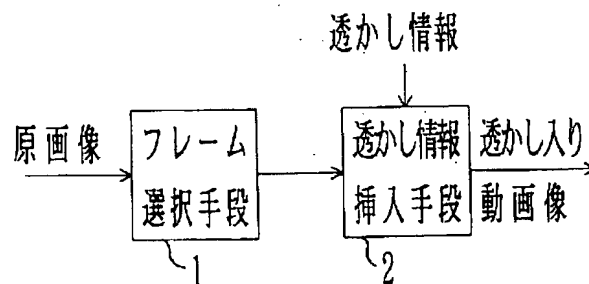
(54)【発明の名称】 コピー防止機能を持つ見える透かし入り動画像記録媒体とその作成・検出および録画・再生装置

(57)【要約】

【課題】 簡単でコストが安い方式で、透かし情報、例えば著作権表示とコピー制限情報とを動画像に挿入し、動画像の著作権保護の仕組みを提供する。

【解決手段】 動画像を構成する複数のフレームの中から、一部のフレームに透かし情報を挿入した時に、その透かし情報を動画像としては視認できないような不定間隔で、透かし情報を挿入すべきフレームを選択する手段1と、選択されたフレームに、静止画としては視認できる見える透かし情報を挿入する手段2とを備える。コピー制限情報は動画像の制御データ記録領域に挿入する。

本 発 明 の 原 理 構 成 ブ ロ ッ ク 図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透かし情報を複数のフレームから成る動画画像に挿入する装置において、  
該複数のフレームのうちから、該複数のフレームのうちの一部のフレームに透かし情報を挿入した時に、該透かし情報を動画画像としては視認できないような不定間隔で、該透かし情報を挿入すべきフレームを選択するフレーム選択手段と、  
該選択されたフレームに、静止時には視認可能な見える透かし情報を挿入する透かし情報挿入手段とを備えることを特徴とする動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 2】 前記フレーム選択手段が、前記選択するフレームの番号を、制御された条件の基でランダムに設定することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 3】 前記透かし情報挿入手段が、前記選択されたフレーム上での前記透かし情報の挿入位置を制御された条件の基でランダムに決定することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 4】 前記挿入装置において、  
前記選択するフレームの番号、または／およびフレーム上での前記透かし情報の挿入位置を暗号化した情報を、前記透かし情報が挿入された動画画像と共に記憶する動画画像記憶手段を更に備えることを特徴とする請求項 2、または 3 記載の動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 5】 前記挿入装置において、  
前記フレーム番号をランダムに選択するための制御された条件、または／およびフレーム上での透かし情報の挿入位置をランダムに決定するための制御された条件を暗号化した情報を、前記透かし情報が挿入された動画画像と共に記憶する動画画像記憶手段を更に備えることを特徴とする請求項 2、または 3 記載の動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 6】 前記透かし情報挿入手段が、あらかじめ複数種類用意された透かし情報を選択して、該選択された透かし情報を挿入することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 7】 前記透かし情報挿入手段が、前記透かし情報に加えて、あらかじめ用意された複数種類のパターンのいずれかを選択し、該選択されたパターンを挿入することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 8】 前記透かし情報挿入手段が、前記透かし情報に加えて、前記フレーム選択手段によって選択されたフレームの番号に対応するパターンを挿入することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 9】 前記フレーム選択手段が、前記フレームの選択時に、連続したフレームのうちで前と後のフレームを含まない 1 枚ずつのみの形式、または連続する 2 枚以上の少数枚の形式で、前記不定間隔でフレームを選択することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 10】 前記透かし情報挿入手段が、前記透かし情報の挿入時に、前記選択されたフレーム上で該透かし情報が挿入される位置の周辺の画像の色および濃度を判定し、該判定結果に対応して色および濃度を調整した透かし情報を挿入することを特徴とする請求項 1 記載の動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 11】 前記挿入装置において、  
前記透かし情報挿入手段による透かし情報の挿入によって前記選択されたフレーム上で該透かし情報によって隠される部分画像を、該部分画像を含む完全な原画像の復元に備えて記憶する部分画像記憶手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の動画画像を対象にした見える透かしの挿入装置。

【請求項 12】 透かし情報を複数のフレームから成る動画画像に挿入する方法において、  
該複数のフレームのうちから、該複数のフレームのうちの一部のフレームに透かし情報を挿入した時に、該透かし情報を動画画像としては視認できないような不定間隔で該透かし情報を挿入すべきフレームを選択し、  
該選択されたフレームに、静止時には視認可能な見える透かし情報を挿入することを特徴とする動画画像を対象にした見える透かしの挿入方法。

【請求項 13】 透かし情報を複数のフレームから成る動画画像に挿入するために、  
該複数のフレームのうちから、該複数のフレームのうちの一部のフレームに透かし情報を挿入した時に、該透かし情報を動画画像としては視認できないような不定間隔で該透かし情報を挿入すべきフレームを選択させる機能と、  
該選択されたフレームに、静止時には視認可能な見える透かし情報を挿入させる機能とを計算機に実行させるためのプログラムを格納した計算機読出し可能記憶媒体。

【請求項 14】 複数のフレームから成る動画画像を記録した記録媒体であって、  
該複数のフレームのうちの一部のフレームに透かし情報を挿入した時に、該透かし情報を動画画像としては視認できないような不定間隔で該複数のフレームのうちから選択されたフレームに、静止時には視認可能な見える透かし情報が挿入された動画画像を記録した動画画像記憶媒体。

【請求項 15】 コピーの制限条件を示すコピー制限情報と透かし情報とを複数のフレームから成る動画画像に挿入する装置において、  
該複数のフレームのうちから、該複数のフレームのうちの一部のフレームに透かし情報を挿入した時に、該透かし

10

20

30

40

50

し情報を動画像としては視認できないような不定間隔で、該透かし情報を挿入すべきフレームを選択するフレーム選択手段と、

該選択されたフレームに、静止時には視認可能な見える透かし情報を挿入する透かし情報挿入手段と、該複数のフレームに対して制御データが記録される領域にコピー制限情報を挿入するコピー制限情報挿入手段とを備えることを特徴とするコピー制限情報と見える透かしの挿入装置。

【請求項 16】 コピー制御情報を透かし情報と独立にハードウェアで検出可能とすることを特徴とする請求項 15 記載のコピー制限情報と見える透かしの挿入装置。

【請求項 17】 前記コピー制限情報が録画を何回でも許可するモード、録画を 1 回だけ許可するモード、それ以上の録画を拒否するモード、または録画を全面的に拒否するモードのいずれかを示す情報であることを特徴とする請求項 15 記載のコピー制限情報と見える透かしの挿入装置。

【請求項 18】 録画を何回も許可するモードを設けることにより録画制限のない装置にも適用可能な請求項 17 記載のコピー制限情報と見える透かしの挿入装置。

【請求項 19】 複数のフレームから成る動画像を記録した記録媒体であって、

該複数のフレームのうちの一部のフレームに透かし情報を挿入した時に、該透かし情報を動画像としては視認できないような不定間隔で該複数のフレームのうちから選択されたフレームに、静止時には視認可能な見える透かしが挿入されるとともに、

該複数のフレームに対して制御データが記録される領域にコピーの制限条件を示すコピー制限情報が挿入された動画像を記録した動画像記録媒体。

【請求項 20】 複数のフレームから成る動画像の録画・再生装置において、

該複数のフレームのうちの一部のフレームに透かし情報を挿入した時に、該透かし情報を動画像としては視認できないような不定間隔で該複数のフレームのうちから選択されたフレームに、静止時には視認可能な見える透かしが挿入されるとともに、該複数のフレーム内で制御データが記録される領域にコピーの制限条件を示すコピー制限情報が挿入された動画像の録画要求に対して、該コピー制限情報の内容に応じて録画の実行または拒否を行う録画実行／拒否手段を備えることを特徴とする動画像録画・再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パッケージ型媒体に蓄積、記録されて配信される動画像、すなわち、ビデオテープ、CD-ROM、MO、DVDなどを媒体とした動画像への透かし挿入技術、及び、分散ネットワーク型配信或いは放送型配信の動画像、すなわち、インター

ネット、デジタルCATV、デジタル衛星放送で伝送される動画像への透かし挿入・検出技術、及び、上記2つの配信方式で供給される動画像の著作権管理サービス技術、及び第三者による透かし情報認証サービス技術に適用できる装置に関する。

【0002】本発明は、また著作権保護に関連したコピー防止技術に関する。動画像記録媒体内あるいは通信データ内の制御データ記憶領域内にコピー制限コードを記録しておくことにより、ドライブ装置が録画複製を許可あるいは禁止できるようにする。また、動画像のデータ領域には、動画像の中の多数の画面に著作権を表現する情報を埋め込み、通常の動画像表示（映写など）では視覚的に認識されないが、駒送り表示をすればその著作権表示が明瞭に目視できるようにしておく。これによって、盗用などの不正を摘発し、また未然に防ぐことができる。本発明の効果は、動画像の伝送と利用の際の種々の変換（複製、AD/DA 変換、圧縮／解凍、暗号化／復号化など）によって失われることはない。

【0003】本発明が、生まれる技術的背景には、デジタル化とインターネット、及び、CD、MO、DVDなどの普及により、パソコンを使って誰でも著作物を複製・編集できるようになったことがあり、著作権を巡る問題は次第に深刻になっている。そこで、不正コピーを防ぐための技術として電子透かし技術の動画像に対する応用が必要になってきている。

【0004】

【従来の技術】本発明で扱うのは、パッケージ媒体として流通され、あるいは、放送・通信などの形態で伝送される、動画像情報の著作権の保護の方式に関するものである。最近のデジタル化を核とする技術の革新と融合により、動画像情報が広く流通するとともに、その複製や編集が容易になり、著作権の保護の問題が重要な課題になっている。

【0005】動画像情報を流通あるいは伝送する形態には、つぎのようなものがある。

(a) アナログの動画像パッケージ： 映画、ビデオテープなど

(b) デジタルの動画像パッケージ： CD-ROM、MO、DVD など

(c) アナログの動画像放送： 地上波放送、ケーブルTV、衛星放送など

(d) デジタルの動画像放送： デジタルTV、デジタルケーブルTV、デジタル衛星放送など

(e) デジタルの動画像通信： インターネット通信など

これらの技術分野は、ともにコンテンツとして動画像を扱うものであり、最近では、同じコンテンツが、アナログとデジタルに相互に変換され、また、パッケージと放送と通信とが相互に自由に接続して用いられている。特に、デジタル化された動画像は、複製をノイズなく容

易に行うことができ、また、パソコンなどを用いて容易に編集できる。このために、著作権をいかに保護するのが現在の大きな課題である。そもそも複製を許すのか許さないのか、盗用をいかにして防ぐのか、といった課題がある。

【0006】これらの課題に関連する従来の技術として、本発明に先行するものには、以下のものが挙げられる。

(1) コピー制限コードを用いて、パッケージ媒体の録画複製および再生表示を、媒体ドライブ装置において許可あるいは禁止する方式。

(2) パッケージ媒体の記憶領域を、動画像データを記憶するデータ記憶領域と、制御情報を記憶する制御記憶領域に分割し、後者をハードウェア的に保護して、一般ユーザによる改変を防止する方式。

(3) デジタル動画像を、データ圧縮して、記憶・伝送する方式 (MPEG など)。

(4) 動画像を伝送するに際して、暗号化して伝送し、特定の許容された受信者しか、複号できないようにした方式。

(5) 動画像のデータ中に、見えないようにカモフラージュした透かし (「見えない透かし」) を挿入して伝送あるいは流通させる方式。

【0007】しかし、これらを用いても、現在まで、まだ満足できるような著作権保護の方式が確立されていない。このことは、Copy Protection Technical Working Group (CPTWG) の Data Hiding Subgroup (DHS) が 1997 年 7 月 1 日付けで出した Call for Proposal によっても明らかである。この提案募集は、上記の (5) に対応する種々の「透かし」技術を用いるとともに、上記 (1) における録画/再生の許可/禁止の方式を実現して、望ましい著作権保護の方式を提案することを、公募している。

【0008】注: "Call for Proposals", Data Hiding SubGroup, Copy Protection Technical Working Group, Version 1.0, July 1, 1997.

in <http://www.dvcc.com/dhsg>

本発明はこの提案募集にも対応するものであるが、これに関連して電子透かしの従来技術について以下に述べる。

【0009】従来でも電子透かしを利用した静止画と音楽の著作権管理サービスは行われていた。この電子透かし技術を利用した、従来技術は著作権所有者の ID、画像データの ID、画像データの受取人の ID、流通を仲介する業者の ID、利用者の ID などを、デジタル著作物の種類に応じて埋め込むことにより行われていた。画像はインターネットの経路で流通し、ID 番号は誰でもオープンにみられるものであった。例えば、PictureMarc (米国 Digimarc Corp)、FBI Pro (英 High Water Signum Ltd.) などがそれにあたる。そして、画像がインターネットなどを利用して流通するもので、ID 番号は鍵

ータで管理されるものもあった。たとえば、SysCOP (米国 Fraunhofer Center for Research Computer Graphics)、TigerMarc Image/Data Blade (米 NEC)、Argent (米 Dice Co.) などの製品がそれにあたる。

【0010】電子透かしを利用した動画の著作権管理方式の研究では、動画像の帯域圧縮手法 (MPEG 2) と電子透かしを組み合わせる方法がいろいろ提案されているが、基本的には、2 種類に分類できる。その一つとして、空間周波数領域で、電子透かし情報を挿入し、透かし情報を広いスペクトラム領域に拡散するデータハイディング方式がある。二つ目には、二次元または三次元の標本値領域に電子透かしを重畳して挿入する方法がある。前者は、透かし情報を除去しにくいので、透かし強度は高いが、画質や音質の劣化が顕著になるうえに、周波数変換 (変換・逆変換) を二度施す必要があるため、後者の標本値領域に埋め込む方式より、処理が重い。そこで、専用ハードウェアが必要になってくる。電子透かしの基本的な技術的課題は、(1) 画質や音質をできるだけ劣化させずに透かし情報を埋め込むこと、(2) 埋め込んだ透かし情報はできるだけ取り除けないようにすること、である。

【0011】周波数成分に埋め込む方式では、劣化を抑えるために、画像データや音声データに存在する、人間の知覚上目立たない部分、例えば、髪の毛や輪郭などの高周波数成分に透かし情報を埋め込む。埋め込むデータ量を増やし、主要成分に拡散すれば、電子透かしの強度は高くなるが、広げすぎると画質や音質が劣化する。また、MPEG 符号化・復号化によって、透かしが消えたり、劣化したりする場合もある。

【0012】標本値に埋め込む方式でも、冗長部分に埋め込み、透かし情報が雑音として見えたり、聞こえたりすることを防ぐ。人間の視覚特性や聴覚特性を利用して、冗長成分に埋め込む透かしデータを多くし、主要部分への透かし情報は少なくすることによって、目立つことなく透かし情報を埋め込む。

【0013】その他に、既存の画像帯域圧縮方式を利用して透かし情報を埋め込む方式もある。例えば、Fraunhofer C R C G 社は、JPEG の圧縮の過程、即ち、線形量子化の段階で透かし情報を埋め込むにあたって、DCT 出力係数のうち、中位の周波数係数を変化させて、その変化分を透かし情報として使う方式を開発した。NTT や NEC でも、DCT の変換係数を線形量子化するとき、係数値を少しずつ変えて透かし情報とする方式を開発している。また、三菱電機は、九州大学と共同でウェーブレット変換を用いた電子透かしを開発中である。京都工芸繊維大学では、MPEG の動きベクトルに透かし情報を埋め込む方式を提案している。具体的には、1 フレームあたりに存在する動きベクトル数を 330 とし、その動きベクトルひとつひとつに 100 ビットの透かしビットを対応させる表を秘密情報として送受信端に用意し

て、秘密にコード表として利用し、透かし情報の真偽の処理をする。

#### 【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、端的には、上記のCPTWG/DHSGによるCall for Proposal に記述されている。すなわち、この提案募集においては、つぎの仕様を満足するような、動画像のパッケージ媒体での記録方式と放送・通信での伝送方式を、課題として掲げている。

目標： コンテンツ提供者が、そのデジタルビデオに、著作権を示す「DHS 透かし」を入れることを可能にすることであり、その目的は、著作権の識別を行い、また、正当でない録画や再生を防ぐことである。ここでは、特に、消費者が、複製禁止の動画像を手軽にコピーすることを防ぐことにある。

【0015】将来のデジタルビデオ装置は、この規格を組み込んで、不当な録画や再生を拒否するように機能するものとする。この規格の主要対象はDVD であるが、その他のビデオアプリケーション（例：衛星放送、ケーブルテレビ、その他）にも同様に適用できるものである。

【0016】コピー制限の仕様は3種類のモードを備えており、図33はその内容を示す。また、新しい方式の備えるべき特性/性能としてつぎの諸点を要請している。

- (1) 動画像を再生表示するときに、視聴者に違和感がないこと。
- (2) 録画/再生装置で、コピー制限モードの検出が容易であること。
- (3) DHS 透かしのデジタルによる検出が、各種領域（動画像データ、圧縮データ、伝送データ、セクタデータなど）で容易。
- (4) 家庭用のビデオ機器で、one-copyモードを検出して、録画する新盤をno-more-copyに設定できること。
- (5) 間違った録画拒否を少なくすること。
- (6) 「DHS 透かし」の検出率が高いこと（例えば、50%以上）
- (7) 視聴者による通常のビデオ処理において、DHS 透かしが保持されること。
- (8) 妥当な条件でライセンスが許容されること。
- (9) 日・米・欧・その他の諸国に、輸出入ができること。
- (10) 技術が成熟していること。デモできること。
- (11) DHS 透かしにより、3種のコピー制御モードをいつでも継続して検出できること。
- (12) DHS 透かしの挿入は、実時間処理で効率的にできること。
- (13) DHS 透かしのエンコーダ/デコーダは、DVD 操作速度で処理できること。

【0017】本発明は、上記の目標と3種のコピー制御

モードに関する仕様とを満たして、より優れた著作権保護の方式を実現しようとするものである。次に、電子透かし挿入技術に関する従来技術の問題点について説明する。従来の方式でも、画質や音質をできるだけ劣化させずに透かし情報を埋め込むこと、および埋め込まれた透かし情報はできるだけ取り除けないようにすることが目標とされているが、そのためにはかなり面倒な処理を行う必要があり、簡単にコストが安い挿入方法が存在しないという問題点があった。

- 10 【0018】本発明は、簡単にコストが安い透かしの挿入方式として、静止画としては視認することがき、動画像としては視認できない見える透かしの動画像に挿入することによって、例えば不正なコピーの検出を容易にすることも目的とする。すなわち、透かしとして、例えば動画像の著作権の表示を挿入して、画像の盗用などの不正を容易に摘発可能にすることにより、著作権を保護する仕組みを提供することである。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理構成ブロック図である。同図は、静止時には視認可能な見える透かしを、複数のフレームから成る動画像に挿入する、動画像を対象にした見える透かしの挿入装置の原理構成ブロック図である。

- 20 【0020】図1において、フレーム選択手段1は透かし情報を挿入すべきフレームを選択するものであり、原画像を構成する複数のフレームのうちの一部のフレームに透かし情報を挿入した時に、動画像としてはその透かし情報を視認できないような間隔で、フレームを選択するものである。この間隔は、例えば制御された条件の基で擬似乱数関数を用いて決定される。

- 30 【0021】透かし情報挿入手段2は、フレーム選択手段1によって選択された透かし情報を挿入すべきフレームに、静止時には視認可能な透かし情報を挿入するものである。この透かし情報のフレーム上での挿入位置は、例えば制御された条件の基で擬似乱数関数を用いて決定される。

- 40 【0022】本発明においては、静止画としては視認することができるが、その透かしが挿入されたフレームの数は少なく、例えば5秒間に1枚というような割合で、またその間隔も一定でなく、不定間隔のフレームに挿入されることによって、動画としては視認できない透かしに見える透かしと呼ぶことにする。

【0023】この見える透かしが挿入されるフレームの番号は、例えば100枚に1枚の割合であっても、その100枚の中の位置がランダムに決定される。また1つのフレーム上での透かし情報の挿入位置も、ランダムに決定される。これによって全体として動画像を構成する多数のフレームの中で、不定間隔で、しかもランダムな位置に透かし情報が挿入されたフレームを全て検出することは膨大な手間を要し、動画像を盗用しようとしても全数

探索による透かし情報、例えば著作権情報の検出とその修正はかなり困難な作業となる。

【0024】本発明の1つの実施形態としては、透かし情報が挿入されたフレームの番号、そのフレーム上での透かし情報の挿入位置を暗号化した情報を、透かし情報が挿入された動画像と共に記憶しておくことができる。あるいは透かし情報が挿入されるべきフレームのフレーム番号をランダムに選択するための制御された条件、そのフレーム上での透かし情報の挿入位置をランダムに決定するための制御された条件を暗号化した情報を記憶しておくことができる。これによって、例えば著作権問題が生じた時に、透かし情報としての著作権情報の挿入箇所を明確にすることができ、著作権問題の法的解決に役立てることが可能となる。

【0025】更に本発明の異なる実施形態においては、透かし情報の挿入によってフレーム上で透かし情報によって隠される部分画像を記憶しておくことができる。この部分画像と、前述の透かし情報が挿入されたフレームの番号、およびフレーム上での透かし情報の挿入位置の記憶結果とを合わせることによって、その部分画像を含む完全な原画像を復元することが可能となる。

【0026】なお、本発明において、見える透かしが透かし挿入装置によって動画像に挿入されるが、その挿入結果としての動画像はビデオテープ、CD-ROM、MO、DVDなどの各種の記録媒体に記録されて、例えば市場に流通することになる。その意味で、見える透かしが挿入された動画像を記録した記録媒体も本発明によって初めて実現されるものである。

【0027】図2は、本発明の原理構成ブロック図(その2)である。同図を図1と比較するとコピー制限情報挿入手段3が追加されている点が異なっている。コピー制限情報挿入手段3は、動画像のコピー制限条件、すなわちコピー作成の許可、または不許可、許可の場合はコピー可能な数などを、動画像を構成する複数のフレームに対して、動画像データそのものが記録される領域でなく、種々の制御データが記録される領域、例えばユーザによる改変が許されない保護された領域に記録するものである。

【0028】図2ではフレーム選択手段1によって選択されたフレームに、透かし情報挿入手段2によって透かし情報、例えば著作権表示が挿入された後に、コピー制限情報が挿入される順序となっているが、本発明の実施形態としてはこの順序に限定されず、コピー制限情報を挿入した後に透かし情報を挿入することも、またコピー制限情報と透かし情報とを同時に挿入することも可能である。

【0029】本発明によって透かし情報とコピー制限情報とが挿入された動画像は、見える透かしだけが挿入された動画像と同様に、各種の記録媒体に記録されて市場に流通することになる。

【0030】本発明において作成された動画像は、例えば各種の記録媒体の形式で、例えば消費者の手元に届けられ、画像の再生や録画(複写、コピー)が行われることになる。このとき、本発明においてはコピー制限情報の内容に基づいて、録画の実行の有無がハードウェア的に制御される。

【0031】すなわち、本発明においては、動画像の録画・再生装置がコピー制限情報の内容をハードウェア的またはソフトウェア的に判定して、その判定結果に応じて録画を拒否するか実行するかを決定する。コピー制限情報の内容としては、前述のコピーの許可の有無、作成可能なコピー(子供)の数の他に、例えばコピーされた動画像の再コピー、すなわち世代数などを指定することも可能である。

【0032】以上のように、本発明によれば、見える透かしとコピー制限情報とを複数のフレームから成る動画像に挿入することにより、不当なコピーの防止とその検出が容易となる。

【0033】

【発明の実施の形態】まず図1に対応して本発明における透かし情報の挿入について、その実施形態を説明する。

【0034】図3は本発明の動画像を対象にした見える透かしの挿入装置の基本的な動作の説明図である。同図において、本発明の透かし挿入装置10は、原動画像11を対象にして不定間隔で選択したフレームに、透かし情報12を、静止画像としては明瞭に目視でき、動画像としては視覚的に認識できないような形式で挿入して、透かし入り動画像13を作成する。この透かし入り動画像13は各種の流通過程を経てユーザ側に送られ、ユーザ側では例えばビデオ再生装置を用いてこの透かし入り動画像13を再生するが、通常再生時にはこの透かしを認識することはできず、駒送り再生や、スロー再生においては透かし情報を認識することができる。

【0035】本発明において、動画像を対象にして挿入される見える透かしとしては当然どのような透かし情報を用いることもできるが、以下の説明では動画像に対する著作権の表示を透かし情報として挿入する場合を具体例として、発明の実施形態を説明する。この著作権の表示を動画像に挿入することによって、画像の盗用などの不正の摘発と、著作権の保護が可能となる。そのための仕組みとしては、以下の(a)～(h)の条件を備えることが必要となる。

(a) 著作権の情報を、動画像の中に容易に埋め込むことができる。

【0036】この処理が重くない。

(b) 動画像の通常の視聴において、動画像の品質を損ねない。動画像内部に埋め込まれた著作権の情報が、通常の視聴で煩わしくない。

50 【0037】動画像に画質の劣化や歪みを与えない、少

なくとも意識されない。

(c) 動画像の部分的な盗用に対しても、その部分に著作権の情報が残る。著作権の情報を、動画像の至るところに埋め込み、部分的に盗用された場合にも、その部分に著作権情報が含まれている可能性を高くする。(d) 動画像内の著作権情報は、特別な装置を必要とせずに、検出可能である。

【0038】具体的には、著作権情報を含む駒を静止画として見ると明瞭に目視できる。これにより、この動画像の一般の利用者（視聴者）でも、ビデオあるいはパソコン表示などで静止または駒送りすることにより、著作権の所在を認識することができる。

(e) 動画像内の著作権情報を、不正処理の痕跡なく取り除くことは、困難である。まず、著作権情報がどこに（どのフレーム、どの位置）あるかが、簡単にはわからないようにする。全てのフレームを、注意深く見るしか、方法がない。

【0039】これにより、不正盗用者が一部のフレームの情報を取り除いても、別のフレームに残存する可能性を持たせる。一つのフレームで著作権情報を取り除き、除去の痕跡を無くす、すなわち静止画像としても、前後フレームとの関連においても、正常なものに見せることを困難とする。

(f) 種々の流通過程を経た後でも、著作権情報が動画像内に残っていること。

【0040】アナログ動画像の場合に、通信や複写に際してのノイズに対して強いこと。デジタル動画像の場合に、通信過程での画像圧縮による劣化に対して強いこと。

(g) 著作権を持つ者、あるいは透かしを入れた者は、動画像内での著作権情報の所在を、明確に述べることができる。

【0041】これは、流通後の動画像の実物を全フレーム検査しないのでできなければならない。著作権情報を挿入したフレーム位置（フレーム番号）、画面内の挿入位置、挿入した情報の内容などを含む。

(h) 著作権を持つ者、あるいは透かしを入れた者は、必要に応じて、透かしを入れる前の原動画像を容易に復元する手段を持つこと。

【0042】これは、必ずしも必須の要件ではないが、望ましい要件である。以上の(a)～(h)の条件を満足するために本発明の見える透かしの挿入装置は次の(a)～(l)の方法を用いる。

(a) 動画像の適当なフレームに、静止画としては明瞭に目視できる形で、著作権を示す情報を画像として挿入する。

(b) 上記のように著作権情報を挿入するフレームは、基本的に孤立しているように選ぶ。

【0043】これは、著作権情報の画像の表示継続時間が微小であるように保つためである。通常のビデオで

は、動画の1秒間のフレーム数が30であるから、孤立した1フレームによる著作権情報の表示継続時間は1/30秒である。

【0044】このような微小継続時間の表示は、動画像の視聴者には、認識されない。なお、MPEG2などの動画像圧縮における情報の脱落を防ぐために、2フレーム程度の連続した少数のフレームに著作権情報を挿入する場合もある。

(c) 挿入する情報は、著作権の帰属を明確にできるものであればよい。

【0045】例えば通常の著作権表示((c) Fujitsu 1997など)、ロゴなどである。挿入されているフレームを静止させて見たときに、明瞭に著作権表示であることが分かるようにする。これらを、カモフラージュすること、すなわち迷彩化、暗号化、周波数変換、ドット分散化などは、本発明の本来のねらいではない。

(d) 著作権表示の情報は、画像として適当な大きさを持つものがよい。

【0046】小さ過ぎると、流通過程で通信や複写のノイズにより、情報が劣化する。大き過ぎると、例えば、画面一杯になると、スローモーションなどの際に目立ち、視聴者にとって目障りであろう。また、不正盗用者に識別されやすい。

(e) 著作権情報を挿入するフレームは、不定間隔に選ぶ。

【0047】これにより、不正に盗用しようとする者には、挿入位置を容易に推定できない。

(f) 上記(e)において、擬似乱数などを用いて、挿入するフレームを選ぶために、ランダムでかつ制御した方法を用いるのがよい。

【0048】これは、著作権情報の挿入を自動的にを行い、かつ、少数の制御情報、例えば、乱数発生アルゴリズムと、それに用いたシードなどで、容易に挿入フレーム番号を再現できる長所がある。

(g) フレームの中で、著作権情報を挿入する位置は、固定でなく、ランダムに選ぶのがよい。これも、不正盗用者が挿入位置を知ることを困難にするためである。

(h) 上記(g)において、擬似乱数などを用いて、挿入位置決定のために、ランダムでかつ制御した方法を用いるのがよい。自動化と再現性の長所を持つ。

(i) 著作者は、著作権情報を挿入する際に、挿入フレーム番号、画面位置、挿入情報などを記録しておき、後日、著作権問題を法的に争う場合に利用できるようにしておく。

【0049】通常は気付かれないように、かつ、ランダムに挿入されている情報について、その所在をコンテンツを全フレーム検査することなく指摘できることは、著作者、少なくともその情報の挿入者であることを立証する有力な力になる。

(j) 上記の記録としては、個別データの一覧表の形で持

つ他に、(f) (h) の方法を用いた場合には、より少数の制御情報を記録しているだけで済む。

(k) 著作権者は、著作権情報を挿入する際に、その情報が隠してしまう原画像の部分記録しておくことができる。

【0050】この記録と、上記(i) (または(j))の記録とを用いれば、著作権者は必要により、著作権情報の挿入前の原動画像を復元することができる。

(l) 上記(i) (または(j)) (および(k))の情報を、著作権者が秘匿することもできるが、暗号化した上で、透かし入り動画像に添付して、同じ媒体で流通させることもできる。この場合に暗号の鍵を持つ者だけが、(i) の情報を解読して、著作権情報の挿入位置を知ることができる。

【0051】また、暗号の鍵を持つものだけが、(i) および(k) の情報を解読して、透かしを挿入する前の原動画像を復元することができる。以上において本発明の透かし挿入装置が備えるべき条件と、その条件の実現方法について説明したが、その具体的な実施形態について図面を用いて以下詳細に説明する。なお、以下の説明ではデジタル動画のコンテンツをパソコンの動画像処理ソフトウェアを用いて作成・編集した原著作者がその著作権を主張する場合を例にとる。原著作者は、そのデジタル動画が盗作されても、それをすぐに検出可能とすることを目的として、見える透かしとして著作権表示の情報を動画像に挿入する。図4は本発明における透かし挿入処理の基本的なフローチャートである。同図において処理が開始されると、まずステップS1で原動画像に挿入すべき透かしが二次元パターンとして選定され、ステップS2で透かしを挿入すべきフレームのインターフレーム位置、すなわちフレーム番号が擬似乱数発生関数を用いて決定される。

【0052】透かしを挿入すべき全てのフレームのフレーム番号がステップS2で決定されると、ステップS3でそれぞれのフレーム内で透かしを挿入すべき位置、すなわちステップS1で選定された二次元パターンの左下の点の座標位置が擬似乱数発生関数を用いて決定される。透かしを挿入すべき全てのフレーム上での二次元パターンの左下の点の位置がステップS3で決定されると、ステップS4で挿入フレーム番号と挿入位置に関する情報に基づいて、原動画像の標本値領域上で、すなわち画像を標本点の集合と考えて、二次元透かしパターンが重畳される。

【0053】図5は図4のステップS2におけるフレーム番号決定方法の説明図である。同図において擬似乱数発生関数15は、著作権情報を挿入すべきフレームのフレーム番号を出力するものである。このフレーム番号の出力にあたっては、後述するようにシードを与える必要がある。著作権情報を挿入すべき最初のフレームのフレーム番号11の出力にあたっては、シードS[0]は外

部、例えばユーザから与えられるものとする。フレーム番号11の出力と同時に擬似乱数発生関数15は次のフレーム番号12を出力するためのシードS[1]を出力し、このシードはフレーム番号12を出力するために使用される。以下同様にフレーム番号と共に出力されたシードは、次のフレームのフレーム番号の出力のために使用される。

【0054】次に擬似乱数発生関数15によるフレーム番号の出力について具体的に説明する。例えば動画像が全体で約30分、フレームの数は全部で $N=54,000$ フレームであるとする。この全体のフレーム数 $N$ は未知でもよいが、ここでは簡単のために既知とする。次に動画像の $n$ フレーム毎に平均して1フレームの割合、すなわち $n/30$ 秒に1回の割合で著作権情報を挿入するように、ランダムにフレーム番号11, 12, 13, . . . , 1 $k$ を決定するものとする。ここでは $n$ の値として、例えば150を用いることにする。すなわち5秒間に1フレームだけ著作権情報が挿入されることになる。

【0055】擬似乱数発生関数としては0を含み1を含まない、0~1の範囲の一樣な乱数(実数)を発生する関数 $RANU$ を用いることにし、最初のフレーム番号11を決定するための乱数発生シードとして $S[0]$ が指定されるものとする。この時最初のフレーム番号は次式によって与えられる。

【0056】 $I1 = \text{floor}(RANU(S[0]) \times n) + 1$   
前述のように、この最初のフレーム番号11と共に、関数 $RANU$ は次のフレーム番号12の生成のために使用されるシード $S[1]$ を出力する。なお上式において“floor”はカッコ内の引数の値の小数点以下を切り捨て、整数とする関数である。

【0057】 $k$ 番目のフレーム番号1 $k$ は一般的に次式によって与えられる。

$I k = \text{floor}(RANU(S[k-1]) \times n) + 1 + n(k-1)$   
ここで最後の“ $n(k-1)$ ”の項は、150フレーム毎に1フレーム選ばれる1 $k$ 番目のフレームが、全部で54,000フレームの中で、150フレームを1組とする $k$ 組目に属していることを示している。関数 $RANU$ は、このフレーム番号1 $k$ を決定するための乱数と共に、次のフレーム番号の出力のために用いられるシード $S[k]$ を出力する。

【0058】図6は以上のようにして決定された著作権情報挿入フレームの決定結果の一例である。前述のように、 $n$ 個毎のフレームの各組の中からランダムに1つのフレームが選択されて、著作権情報が挿入される。図において黒く塗りつぶされた四角が著作権情報が挿入されるフレームである。 $n$ 個、すなわち1組のフレームの中で著作権情報が挿入されるフレームはどの位置にあってもよいから、著作権情報が挿入されるフレームの間隔の可能な最大値は $2n-1$ 、可能な最小値は1となる。間隔の平均値は $n$ であり、その最大値は $2n$ を越えない

ことが保証される。

【0059】著作権情報を挿入すべきフレームのフレーム番号が決定されると、次に決定された番号を持つフレーム内で著作権情報を挿入すべき位置、すなわち二次元パターンの左下の点の座標が擬似乱数を用いて決定される。

【0060】図7はその決定方法の説明図である。同図において擬似乱数発生関数16は、図5における擬似乱数発生関数15と同様の関数であり、二次元パターンの左下の点のフレーム内でのX座標、およびY座標を出力するものである。図5におけると同様に、最初のフレーム内でのX座標、X1を出力するにあたっては、乱数発生のためのシードとしてSX[0]が必要であり、またY座標、Y1を出力するためにはシードとしてSY

[0]が必要であり、これらのシードは外部から与えられるものとする。

【0061】図5におけると同様に、次のフレーム内での二次元パターンの左下の点の座標X2、およびY2の出力にあたっては、X1とY1の決定に用いた乱数の出力と同時に擬似乱数発生関数16が出力するシードSX[1]と、SY[1]とが使用される。以下同様にして二次元パターンの左下の点のX座標、Y座標、次のフレーム内での座標算出のために用いられるシードが出力される。

【0062】図8は著作権情報の具体例である。挿入される著作権情報としては、図8の点線で囲まれた領域が二次元パターンとして扱われ、その大きさは横Lxドット×縦Lyドット（例えば300×60）であり、パターンとしての文字の色とその濃度は、簡単のために固定であるとする。

【0063】図9は1つのフレームへの著作権情報の挿入の説明図である。同図において1フレームの画面は横Mxドット、縦Myドットの大きさを持っており、フレーム面の左下の点を基準とするX、Y座標によって、任意のドットの位置が表されるものとする。

【0064】図8で説明したように、挿入される著作権情報としての二次元パターンは横Lxドット、縦Lyドットの大きさを持っており、この左下の点を二次元パターンの挿入位置とするために、1つのフレーム上での挿入位置の範囲は図9の点線を2辺とする長方形の内部に限られる。すなわちX座標で1からMx-Lx+1まで、Y座標で1からMy-Ly+1までの範囲である。

【0065】図7の擬似乱数発生関数は、前述のようにまず最初のフレームに対して、乱数発生のシードとして与えられた値SX[0]とSY[0]とに対応て、次式によって二次元パターンの左下の点の座標X1、およびY1を出力する。

【0066】

$$X1 = \text{floor}(\text{RANU}(SX[0]) \times (Mx - Lx)) + 1$$

$$Y1 = \text{floor}(\text{RANU}(SY[0]) \times (My - Ly)) + 1$$

ここで関数RANUなどについては、前述のフレーム番号を出力する場合と同様の関数が用いられる。また擬似乱数発生関数16は座標X1、Y1の出力と同時に、次のフレーム上での二次元パターンの挿入位置を出力するための乱数発生シードSX[1]、およびSY[1]を出力する。

【0067】著作権表示が挿入されるk番目のフレーム、すなわちフレーム番号I kのフレーム上で二次元パターンが挿入される位置の座標Xk、Ykは次式によって与えられる。擬似乱数発生関数16からは、これらの座標を計算するための乱数と共に次のフレーム内での二次元パターンの挿入位置を出力するために使用される乱数発生シードSX[k]、およびSY[k]が出力される。

【0068】

$$Xk = \text{floor}(\text{RANU}(SX[k-1]) \times (Mx - Lx)) + 1$$

$$Yk = \text{floor}(\text{RANU}(SY[k-1]) \times (My - Ly)) + 1$$

図10、図11は以上の説明をまとめた、見える透かし挿入処理の詳細フローチャートである。図10において処理が開始されると、まずステップS11で対象動画像、すなわち透かしが挿入されていない原動画像が格納されているファイルFへのアクセスが行われる。この画像のフレームサイズはMxドット×Myドットであり、全フレーム数はNであるとする。

【0069】次にステップS12で透かしとして挿入される著作権情報が画像、すなわち二次元パターンとして作成される。そのサイズはLxドット×Lyドットである。続いてステップS13で、透かし挿入のための制御パラメータが設定され、制御情報として記憶される。この制御パラメータとしては、著作権情報が挿入されるフレームの平均間隔n、最初のフレーム番号の決定のための乱数発生シードS[0]、そのフレーム内でのX座標決定のための乱数発生シードSX[0]、Y座標決定のためのシードSY[0]、0から1の範囲の一樣乱数を発生する関数RANUが設定される。

【0070】ステップS13で制御パラメータが設定された後、ステップS14～S17で著作権情報が挿入されるフレームの番号とそのフレーム内での著作権情報の挿入位置の決定、著作権情報の挿入などが繰り返される。まずステップS14で、前述のように著作権情報が挿入されるフレーム番号が決定され、図11のステップS15でそのフレーム内での著作権情報としての二次元パターンの挿入位置、すなわち左下の点の座標が決定される。続いてステップS16で著作権情報が挿入される前の原画像を必要に応じて復元するために、著作権情報としての二次元パターンが挿入される原画像の部分、すなわち4つの頂点によって指定される部分が別のファイルFDに複写され、その内容が保存された後に、ステップS17で著作権情報の画像が指定された領域に複写、すなわち上書きされる。

【0071】ステップS14～S17の処理がk=1～

$k = N/n$  まで繰り返された後、ステップ S 1 8 で透かし情報とその制御パラメータが別のファイル F C に記憶されて、処理を終了する。ここで制御パラメータとして記憶される内容は、動画像ファイルの情報としてのフレームの大きさを示す  $M_x$ 、 $M_y$ 、全フレーム数を示す  $N$ 、透かしの画像の大きさを示す  $L_x$ 、 $L_y$ 、画像そのもののデータ、透かし挿入の平均フレーム間隔  $n$ 、挿入フレームの数  $N/n$ 、擬似乱数発生関数  $RANU$ 、乱数発生シード  $S[0]$ 、 $SX[0]$ 、 $SY[0]$ 、および前述のフレーム番号  $l_k$ 、挿入位置  $(X_k, Y_k)$  の算出アルゴリズムである。

【0072】動画像の著作権者は、以上のようにして著作権表示を挿入した後に、画像内での著作権表示の挿入位置を記録するために一覧表の形式の記録を 1 つの方法として作成することができる。すなわち  $k = 1, 2, \dots, k$  の全てについて、フレーム番号  $l_k$ 、挿入位置  $(X_k, Y_k)$  を組にして一覧表を作ることができる。より一層コンパクトな記録方法としては、制御情報、すなわち図 1 1 のステップ S 1 8 で説明した制御パラメータを記録しておくことができる。

【0073】図 1 2 はこのような制御情報を暗号化して動画像ファイルに添付した例の説明図である。同図において、透かし入りの動画像、全体で  $N$  フレームに加えて、ファイルの制御テーブルの内部に透かし制御情報、すなわち図 1 1 のステップ S 1 8 で説明した制御情報が全て暗号化されて格納されている。このように透かし制御情報をファイルの制御テーブルの内部に格納し、透かし入りの動画像と共に、例えばフロッピーディスクに複写して、そのままユーザ側に提供することができる。この場合透かし制御情報は暗号化されているために、暗号のキーを持つユーザがそのキーを用いて透かし制御情報の内容を知ることができ、これによって著作権情報の挿入位置を知ることができる。この時図 1 1 のステップ S 1 6 で別のファイル F D に複写された、著作権情報が挿入される前の原画像の部分画像が暗号化されてユーザ側に提供されれば、暗号のキーを持つユーザはそれを用いて、透かしとしての著作権情報が挿入される前の原動画像を復元することもできる。

【0074】図 1 3 はこのように透かし入りの動画像を透かしなしの原画像に復元する処理のフローチャートである。同図において処理が開始されると、まずステップ S 2 1 で著作権者の動画像ファイル一式へのアクセスが行われる。その内容としては、透かし入り動画像ファイル F A、透かし制御情報の格納されたファイル F C とその制御情報、すなわち図 1 1 のステップ S 1 8 で説明した制御情報、および透かしで隠れた部分の原画像が退避されたファイル F D の内容が含まれる。

【0075】続いて透かし、すなわち著作権情報が挿入されたフレーム群の中での透かし入りフレームの番号を示す  $k$  の値がステップ S 2 2 で 1 に初期化された後、ス

テップ S 2 3 ~ S 2 6 の処理が繰り返される。まずステップ S 2 3 で、図 1 0 のステップ S 1 4 および図 1 1 のステップ S 1 5 における同様に、フレーム番号  $l_k$  と著作権情報の挿入位置  $(X_k, Y_k)$  の計算が行われる。そしてステップ S 2 4 で、フレーム  $l_k$  に対して退避部分画像を使って、著作権情報が挿入されていない原画像の復元が行われる。この処理では、退避ファイル F D に退避された部分画像が、4 つの頂点によって決定される透かし挿入位置に複写される。

10 【0076】続いてステップ S 2 5 で  $k$  の値が  $N/n$  に達したか否かが判定され、まだ達していない時にはステップ S 2 6 で  $k$  の値がインクリメントされた後、ステップ S 2 3 以降の処理が繰り返される。そしてステップ S 2 5 で  $k$  が  $N/n$  に達したと判定された時点で処理を終了する。

20 【0077】このように本発明では、動画像内で不定間隔のフレームに、静止画としては明瞭に目視できる透かし情報、すなわち著作権情報が挿入されるが、これを動画として見る場合には、1 つのフレームの表示継続時間が十分短く、著作権情報を視覚的に認識することはできない。このようにして挿入される情報を本発明では前述のように見える透かしと呼ぶことにする。このような効果はすでに広く知られており、心理学的にも研究されている。本発明はこのような効果を著作権保護のために積極的に利用するものである。

30 【0078】なおこのような形式で挿入された情報は、視覚的には明確に認識されないにもかかわらず、視聴者の無意識化（サブリミナリ）に記憶されることが知られている。このためこの効果を広告などに用いようとすることは人権侵害とも考えられ、規制の対象ともなっている。本発明で著作権表示に限定して見える透かしを利用する場合にも、この点に配慮する必要がある。

40 【0079】図 1 4 はサブリミナリ効果の影響を排除するための著作権表示の方法の説明図である。同図においては、見える透かしとしての著作権表示の情報が、動画像の本体としてのフレーム画像に不定間隔に挿入（黒い四角で示す）されると共に、動画像、例えば映画の初めと終わりに視聴者に明確に見えるように、例えば数秒間表示される。これによって、サブリミナリな効果によって記憶される著作権情報は、初めと終わりに明確に表示されるものと同じになるので、視聴者に悪影響を与えることを避けることができる。

50 【0080】以上において本発明の実施形態の全容を詳細に説明したが、本発明の実施形態は以上の説明に限定されることなく、様々な異なる実施形態を取ることが可能である。まず以上の説明では著作権表示の情報は図 8 で説明したような一種類に限られるものとしたが、著作権表示の情報を、例えば英語に日本語とのように複数用意して、著作権情報を挿入するフレーム番号の選択時と同様に、擬似乱数を用いた指定に従っていずれかの情報

を選択して、フレーム画像に挿入することも可能である。

【0081】次に著作権表示の情報としては、図8に示したように文字だけに限らず、パターンを挿入することも可能である。このような例を図15、および図16に示す。図15は著作権表示情報の一部分に、複数の著作権表示情報を選択する場合と同様に、擬似乱数による指定に従って異なるパターン（黒い四角の位置と個数による）を挿入した結果を示す。このように異なるパターンを挿入することにより、著作権表示の複雑度を高めることができる。

【0082】図16は、図15と同様に著作権表示情報の一部分として異なるパターンを挿入するものであるが、その異なるパターンは例えば表示されるフレームのフレーム番号をハッシュ関数などを用いて暗号化して、その暗号化されたパターンを挿入するものである。これによって著作権表示の情報が暗号化され、表示の複雑度が更に高められる。またこのようなパターンから逆にフレーム番号を解読可能なような暗号化を用いるようにすれば、著作権表示情報の検出や、画像の復元の場合に有効と考えられる。

【0083】次に著作権表示の情報を挿入するフレームについては、図6で説明したようにn個毎のフレーム群の中にランダムに1枚だけ選ばれるものとしたが、このように1枚のみに表示するのではなく、2枚、または3枚というように比較的少ない枚数に連続して表示することもできる。この枚数の選択は、前述と同様に擬似乱数を用いて指定することもできる。このように複数枚に連続して表示することにより、MPEGなどの動画画像圧縮方式を用いた場合に、著作権表示がノイズと見なされて前後のフレームからの内挿処理が行われることによって、ぼやけてしまう効果をできるだけ少なくすることができる。

【0084】著作権表示の情報の色、および濃度については、図8で説明したように一定であるものとしたが、濃度や色などを調整して著作権表示情報を挿入することもできる。すなわち挿入位置周辺の画像の色、および濃度を判定し、その判定結果に応じて著作権表示情報が目立ちすぎないように、あるいは適度に目立つように著作権表示の色や濃度を調整することもできる。

【0085】以上に説明した方法によって、著作権表示が見える透かしとして動画画像に挿入することができる。この処理は簡単であり、パソコン上のデジタル動画画像編集ツールを用いれば自動化することも容易である。

【0086】以上の方法により作成された著作権表示を含む動画画像について、この著作権表示を検出・確認することは極めて容易に行える。すなわち、通常の動画視聴装置を用いて、駒送りモード（または非常に低速のスローモーション・モード）により表示して、フレーム画像を視認すればよい。これは、広く消費者に普及している

動画視聴装置の多くで可能であり、専門家でなくとも、一般の視聴者が行うことができる。なお、例えば専門家であれば、著作権表示の検証の能率を上げるために、前述の制御情報を利用することができる。すなわち制御情報の内容によって著作権表示の挿入されたフレームの番号と挿入位置を知り、挿入されたフレームを次々と表示して確認すればよい。

【0087】次に、以上のようにして著作権情報が挿入された動画画像の盗用の検出、盗用の判定について説明する。なお、以下の説明においては正当な著作権者Aの著作権情報が見える透かしとして挿入された動画画像、例えば映画の全体ではなく、その一部のみが盗用される場合を対象とする。

【0088】著作権を持たない業者Bが、不当にこの動画画像の一部を盗用して、商業的に用いているという嫌疑がある場合に、著作権者Aが不正を摘発する方法は以下のようなものである。

【0089】最も簡単には、業者Bから商品として買った一般の視聴者Cが、動画画像を途中で停止させた時に、たまたま著作権者Aの著作権表示のあるフレームで停止し、そこにBではなくAの著作権表示を見つけた場合である。視聴者Cは、業者Bに問い合わせたり、著作権者Aに連絡したりして、業者Bの違法行為が発覚する。

【0090】類似の動画であり、盗用の嫌疑がある場合には、著作権者Aは、業者Bの商品の動画画像を分析して、その盗用の痕跡を証明することができる。次のような証明方法がある。

(b1) 業者Bの商品の動画画像の中に、著作権者Aの著作権表示が残存しているフレームを摘出した。業者Bの正当な商品なら、Aの著作権表示があるはずがない。

(b2) 業者Bの商品の動画画像で、著作権者Aが著作権表示を挿入したフレームが除去されており、その部分の前後の動きが不自然である。1フレーム分の時間的飛躍を、前後の画面の動きから証明できる。

(b3) 業者Bの商品の動画画像で、業者Bの著作権表示の位置が、著作権者Aが最初に著作権表示を入れた位置と一致、あるいは包含している。業者Bが著作権者Aの著作権表示を消す目的で、そこに上書きをしたと推定される。Bはカモフラージュのために、Aよりも多くのところに、Bの著作権表示を入れる場合があるので注意する必要がある。

(b4) 業者Bの商品の動画画像で、著作権者Aが最初に著作権表示を入れたフレーム、あるいは、そのフレームの著作権表示の部分が、前後のフレームからの補間処理などにより作成されていると推定され、何らかのぎこちなさがある。

【0091】図17は業者Bによる画像盗用時のカモフラージュの例の説明図である。同図において最も左側は透かし入りの動画画像であり、フレーム番号lkのフレームの右隅に、業者Aの著作権表示が挿入されている。ケ

ース(b1)は、業者Bの商品の動画像の中に業者Aの著作権表示が残存している場合を示す。

【0092】ケース(b2)では、業者Aの著作権表示が挿入されたフレーム1kがスキップされている。ケース(b3)では、業者Aの著作権表示の部分に業者Bの著作権表示が上書きされ、業者Aの著作権表示が消されている。

【0093】ケース(b4)では、フレーム番号1kの画像がその前のフレーム番号1k-1の画像と、1k+1の画像から補間によって作成されている。なおこれら4つのケースのうち、(b1)および(b2)では著作権者Aが業者Bの盗用を直接に主張しても客観的な説得力があるが、(b3)、(b4)では盗用の判断はデリケートであり、公的な第三者の専門家の判断が必要になると考えられる。

【0094】著作権者Aは、公的な第三者の専門家、例えば認証局に依頼して、盗用かどうかの鑑定をしてもらうことができる。その方法は基本的には、(b1)(b2)(b3)(b4)と同じである。認証局は、著作権者Aの透かし入り原動画像と、業者Bの商品の動画像が同一の起源を持つものであるかどうかを、画像そのものを見て判断し、同一起源であると判断したときに、どちらが盗用であるかを判断する。著作権者Aは、認証局への申し立てに当たって、図11のステップS18で説明した、透かしの挿入の制御情報を提出する。業者Bも対抗して、同様の制御情報(もしあれば)を提出することができる。次のような場合がある。

(c1) 業者Bの商品の動画像に、Aの著作権表示が見つかった。Bの盗用が証明される。

(c2) 業者Bの商品の動画像で、前後のフレームの動きが不自然で、1フレーム分を除去したと判定される部分があり、それが、Aが著作権表示を挿入したフレームと対応する。Bの盗用が証明される。

(c3) 業者Bが挿入している著作権表示が、Aの著作権表示を必ず覆い隠すように配置されている。もし完全に一致しているなら、このままではどちらが元であるかを即断できない。一般に表示の数が少ない方が、元である可能性が高い。

【0095】この場合に、透かし挿入の制御情報を提出させると、判定は極めて明確になる。著作権者Aは、著作権表示の際に擬似乱数を使ったこと、また、使った乱数のシードの値と生成のアルゴリズムを提示し、挿入位置を全部自動的に再現できる。一方業者Bは、このような体系的なものを提出することは不可能である。せいぜい、盗用した部分での具体的な値を一覧表の形式で提出することしかできない。なぜなら、一様乱数の発生に用いたシード値を、乱数の出力結果から推定することは、試行錯誤以外には不可能だからである。

(c4) もし、業者Bが著作権者Aの著作権表示の部分を、前後の画面からの補間などの方法により、画像修正したものを商品としている場合には、判定は一層デリケートになり、(b4)と同様に画像の自然さをまず争うこと

になる。

【0096】この場合に、著作権者Aが最も強力に業者Bを糾弾するには、透かし挿入の制御情報と、透かしを挿入する前の原動画像とを、認証局に提出することが必要であろう。Bの盗用を問題としている部分が、著作権者Aの所有するより広い範囲の動画像の一部であることを証明できる。すなわち、AとBは同一起源と判定される動画像の一部を持ち、Aはより大きな部分の動画像を持っていて、その著作権の正当性が認められていれば、一部分しか持たないBの主張は弱くなる。この場合に、共通の起源があり、分かれて流通した後にAが著作権表示し、一方Bも何らかの形で正当に取得して商品化しているという場合も考えられる。

【0097】上記のように、盗用の判定として(a)(b1)(b2)(c1)(c2)(c3)の場合は、極めて明確であり、業者Bの盗用は容易に社会的に明確化される。もっともデリケートな場合は(c4)の場合であるが、業者Bがこのような鑑定に耐えるまでに、Aが作成した動画像を修正することは大変な労力を要する。すなわち、Bは、盗用するAの動画像の部分を、駒送りして、Aの著作権表示を全て見つけ出し、著作権表示の部分を前後のフレームの画面から補間するなどの方法で復元し、表示の境目などでの不連続がないように補正する、といった高度な動画像処理を行う必要がある。また、このような操作をしても、動画像の起源の同一性は明確に判定できるので、業者Bはその入手経路を立証する必要に迫られる。もし、著作権者Aが、動画像を作成し、見える透かしを挿入した時点で、公的な第三者、例えば、国立国会図書館、公的図書館、認証局などに、透かし入りの動画像と、機密扱いまたは暗号化した透かしの挿入の制御情報とを登録しておけば、権利関係の紛争に際して、非常に強い客観的立場を持つことができる。このとき、暗号のキーは封印して登録する。

【0098】このようにして、業者Bが動画像を盗用するための労力やカモフラージュは、その利益に見合わないものになるであろう。この意味で、本発明の見える透かしは、動画像の不正な盗用を摘発することを容易にし、それによって不正な盗用を未然に防止できるようにするものである。

【0099】以上のような動画像盗用に対する著作権の正当性の主張とその検証の方法について図面を用いてさらに説明する。図18は不正盗用業者Bと動画像の著作権の正当性を争う例の説明図である。この例では、業者Bは正当な著作権者Aの動画像の一部だけを盗用しており、その一部に含まれる業者Aの著作権表示を業者Bの著作権表示を上書きすることによって消去している。この場合、著作権者Aは、動画像の全体を通して透かしを挿入したフレームの番号、および挿入の位置を表す制御パラメータを明らかにできるが、盗用業者Bは問題部分だけの透かし挿入位置を羅列的に並べることしかでき

ず、著作権の正当性が業者Aにあることは明らかに証明できる。

【0100】図19、および図20は不正盗用の疑いがある動画像に対する著作権の検証処理のフローチャートである。同図において処理が開始されると、まずステップS30で原著作権者の動画像ファイル一式へのアクセスが行われる。ここでアクセスされるデータは、図13のステップS21で説明したものと同一であり、透かし入り動画像ファイルFA、透かし制御情報の格納されたファイルFCとその制御情報、および透かしで隠れた部分の原画像の退避ファイルFDの内容である。

【0101】続いてステップS31で、原著作権者の透かし制御情報を使って透かし挿入位置の一覧表が作成され、その結果が記憶される。この一覧表作成時には、透かしの挿入された透かし入りフレームのフレーム番号 $k = 1$ から $N/n$ に対して、図13のステップS23におけると同様に、フレーム番号、フレーム内の透かし挿入位置の座標 $X_k$ 、 $Y_k$ の計算が行われる。

【0102】次にステップS32で、盗作の容疑のある業者Bの動画像ファイルFBへのアクセスが行われ、動画像Bの中で盗作容疑がある部分の開始フレームIBが見つけれられ、ステップS33でこの部分に対応する原著作権者の動画像Aの中のフレームIAが探され、フレームIBとフレームIAの対応関係が確認された後、図20のステップS34～S37の処理が繰り返される。

【0103】ステップS34では、フレーム番号IAより大きい画像の中で、最初に透かし情報の挿入されたフレームの番号が動画像Aの中で求められ、動画像Aと盗作容疑のある動画像Bとの駒送りによって、そのフレーム番号の画像が動画像Aと動画像Bについて比較される。この比較においては、必要に応じて原著作権者側に保存されている原動画像の透かしを入れる前の部分を格納したファイルFDの内容も利用される。

【0104】続いてステップS35で画像Aと画像Bの比較結果を判断し、(a)～(e)のいずれに属するかが判断され、その結果が記録される。(a)は画像Bに著作権者Aの透かしが残存している場合であり、(b)は動画像Bの中で動画像Aの問題となっているフレームがスキップされている場合である。(c)は動画像Bの中で、Aの著作権表示を消去する形式で、業者Bの著作権表示が上書きされている場合である。(d)は、画像Bでは著作権者Aの著作権表示が存在せず、その部分は透かし挿入前の著作権者Aの原画像に近いが、不自然な部分がある場合である。(e)は画像Bのフレームの画像が透かし挿入前の著作権者Aの原画像と完全に一致する場合である。

【0105】ステップS35における結果の記録が終了すると、ステップS36で2つの動画像AとBとにおいて類似した画像が続いているか否かが判定され、続いて判定された場合には、ステップS37で $k$ の値がインクリメントされた後に、ステップS34以降の処理

が繰り返される。

【0106】ステップS36で2つの動画像AとBとで類似画像が続いていないと判定された場合には、ステップS38でステップS35の判断の結果に対する総合的な判断が行われる。(1)として1回でも(a)のケースがある場合には、業者Bによる盗作の容疑は完全であると総合的に判断される。

【0107】(2)として全ての比較結果において(b)、または(c)の結果が得られている場合には、盗作の容疑はほぼ完全と判断される。(3)として大部分が(b)、または(c)であり、一部の比較結果として(d)、または(e)がある場合には、盗作の容疑はほぼ確かであると判定される。

【0108】(4)として一部に(b)、(c)、(d)が比較結果として存在する場合には、盗作の容疑は濃厚であると判定される。(5)として全て(e)であるとする比較結果に対しては、著作権者Aが透かしを挿入する前の原動画像を業者Bが入手した、あるいは何らかの方法で透かし挿入前の画像を完全に復元したと判定される。

【0109】図21は図20のフローチャートのステップS35の判断結果に対応してステップS38で行われる総合判定の結果の例を説明する図である。同図に示すように盗作の容疑のある部分の全てのフレームについて(a)の結果、または1回でも(a)の結果が得られている場合には、総合判定の結果は(1)である。全てのフレームについて(b)、または(c)の場合は(2)、大部分が(b)、または(c)で一部に(d)、または(e)がある場合は(3)、一部に(b)、(c)、(d)がある場合は(4)、全て(e)の場合は(5)と判定される。

【0110】以上において透かし情報としての著作権表示の挿入について詳細に説明したが、続いて動画像へのコピー制限情報の挿入と、コピー制限コードが記録された動画像記録媒体の画像再生および録画について説明する。

【0111】前述のように、このコピー制限情報の挿入はCPTWG/DHSGの提案募集に対応するものでもあり、それに対応する本発明の基本的考え方は次の(1)～(10)のようになる。

(1) 上記のCPTWG/DHSGによるDHS透かしの考え方を根本的に解体して、2種の情報を用いる。すなわち、第一は、コピー制御モードを示す情報であり、これは透かしとして扱うのではなく、ハードウェアで処理される明確な制御情報とする。

【0112】第二は、著作権を表示するための情報であり、これを透かしとして動画像データの中に入れて扱う。コピー制御のためには、この透かしを検出する必要はない。

【0113】この2種に分解した上で、両者を併用することが、本発明の基本的な考え方である。

(2) コピー制御モードは、CPTWG/DHSGによる3種を合

み、それに限定されない。少なくとも、何回複製してもよいことを示す「any-copyモード」を追加し、4種とし、それを図22に示す。

(3) コピー制御モードの拡張として、コピー作成の世代数による制限のしくみ、コピー作成の子供数による制限のしくみ、およびこの両者を組み合わせた制限のしくみを、導入することもできる。

(4) コピー制御モードを示す情報(コピー制御コードと呼ぶ)は、動画ファイル全体の制御情報領域、および、動画のフレームあるいはフレーム群の制御情報領域に記述(記憶)し、録画/再生装置などの媒体ドライブにおいては、ハードウェアによって直接的に処理させる。これによって、コピー制御モードの検出および録画時記入は確実となり、また、一般の視聴者が侵害できなくできる。

(5) 書込保護領域を持つ録画可能な媒体においては、通常のユーザによる録画/再生が可能なデータ領域と、初期にベンダが書き込み、以後はハードウェア的にのみ処理される、保護された制御データ領域とがある。この場合には、上記のコピー制御コードを、保護制御データ領域に書き込み、ユーザから保護する。

(6) 著作権を表示するための情報を透かしとして挿入するに際しては、前述の見える透かしの方式を全面的に採用して、動画のデータ領域に挿入する。

(7) さらに、盗用防止を強化するためには、上記の見える透かしに加えて、見えにくいようにカモフラージュした透かし(すなわち、「見えない透かし」)を、任意に選んだ複数のフレームに挿入しておくこともできる。この場合に追加挿入する透かしは、処理の簡単さの点から、空間領域で書き込む形式のものが、周波数領域に変換して書き込む形式のものよりも、望ましい。

(8) 動画のデータ領域に書き込んだ見える透かし(および、前項の追加挿入による見えない透かしをも含めて)は、盗用などの嫌疑があったときにだけ検査すればよいものである。通常の録画/再生のときや、放送・通信などの伝送処理のときには、通常の動画データの一部分として扱うだけであり、透かしの検出といった特別な処理は必要がない。この点が、CPTWG/DHSGの提案募集で示唆されているDHS透かしと根本的に異なる点である。このように、本発明の見える透かしは、通常処理では検出の必要がないので、録画/再生装置は非常に簡単で、低コストのものにできる。

(9) 見える透かしは動画のフレームのデータに直接挿入するものである。その動画データは、アナログ形式でもよいし、デジタル形式でもよい。また、このような見える透かし入りの動画を、コンピュータ内部に記憶したり、パッケージ媒体に記録したり、あるいは放送・通信の形で伝送する場合に、原動画のままでよいし、ADまたはDA変換をしてもよいし、MPEGなどの圧縮符号化してもよいし、または/および暗号化を行っても

よい。これらの各種の変換や符号化は、使用の目的に応じて、あるいは機器の機能に応じて、選択されるべきものである。例えば、CD-ROMなどのデジタル・パッケージに入れるには、デジタル動画をMPEGで圧縮して記録しておくのが、容量の節約になって便利である。

(10) 本発明におけるコピー制御コードは、既存の媒体(ビデオテープ、CD-ROMなど)および既存の放送・通信のプロトコル(テレビ放送、インターネット通信など)における制御コード用の予備ビット領域に設定する。これにより、従来広く普及している現行方式の動画関連の機器、媒体、プロトコル、コンテンツ、処理方式などと、新しく設定した本発明の方式を採用した動画関連の機器、媒体、コンテンツ、処理方式とは、相互運用性を持つことができる。すなわち、

・ 本発明の新方式を持つ機器および処理方式によって作成された、媒体、プロトコル、およびコンテンツは、コピー制御コードと見える透かしを含んでいるが、それらは、従来方式による機器や処理方式にとって、従来方式の媒体、プロトコル、およびコンテンツと同様に扱うことができる。実際には、従来方式による機器や処理方式においては、コピー制御コードは記述されているが使われず(すなわち、録画要求や再生要求に対しては、any-copyモードであるかのように扱われ)、見える透かしは動画データの一部としてそのまま(録画、表示、あるいは伝送して)存続する。

【0114】・ 従来方式を持つ機器および処理方式によって作成された、媒体、プロトコル、およびコンテンツは、コピー制御コードと見える透かしを意図的には含んでいないが、それらは、本発明の新方式を持つ機器や処理方式にとって、新方式の媒体、プロトコル、およびコンテンツと同様に扱うことができる。

【0115】実際には、コピー制御コードはクリアされているのと同じであり、新方式ではany-copyモードに設定されているものとみなされる。このような相互運用性は、本発明の新方式の導入に際して、従来方式のものと共存を許し、新方式の機器、処理方式、媒体などが、混乱なく市場に浸透していくことを許すものである。

【0116】なお、このような相互運用性が保証されるのは、コピー制御コードを予備ビット領域に設定し、CPTWG/DHSGのコピー制御モードに欠落しているany-copyモードを追加し、さらにそれをビットクリアのコードに設定したからであることに注意されたい。CPTWG/DHSGが想定している3種のコピー制御モードだけでは、このような相互運用性は保証されず、新方式の機器と処理方式は、従来方式の媒体、プロトコル、およびコンテンツを受け付けまいだろう。また、従来方式の機器と処理方式は、新方式の媒体、プロトコル、およびコンテンツを受け付けまいだろう。

【0117】以上の(1)～(10)のように本発明ではコピー制御情報と透かし情報とが明確に区別されて使用され

る。これら 2 種の情報はそれぞれ独立に設定・処理・利用される。これによって本発明は次の(a)～(h)の特徴を持つことになる。

(a) 本発明の最大の特徴は、上記のように、2 種の情報を区別して併用することにより、一つはコピーの許容／拒否という制御の作用を持ち、もう一つが、著作権情報を動画像の中で隠されたまま保持して検証の作用を持つことであり、両者の作用を掛け合わせたものが、本発明の特徴となることである。これが、前述のCPTWG/DHSGが示唆している「DHS 透かし」と本質的に異なる特徴を与えている。

(b) 図 2 2 に示す 4 種のコピー制御モードを実現し、録画要求または再生表示要求に対して、図 2 2 に示す仕様により、録画許可／禁止または再生許可を与える。

【0 1 1 8】特に、one-copyモードに対しては、子供(複製)を作ることができるが、作られた子供はno-more-copyモードに設定されるので、孫の複製を作ることができない。no-more-copyモードおよびnever-copyモードでは、再生表示を許すが、録画を拒否し、不当に多数のコピーが作られないようにしている。

(c) コピー制御モードとして、any-copyモードを追加し、本発明の新方式における正式のモードの一つとした。これは、新方式の機器や処理方法においても、コピー制限をしないモードであり、従来のビデオ機器において録画拒否をしなかったことと同等のものである。このモードを正規に認めたことの作用は、新方式と従来方式の相互運用性を実現したことである。従来方式の動画像パッケージやコンテンツが多量にあり、従来方式のビデオ機器が家庭にもオフィスにも広範に普及し、また、従来方式の放送と通信が世界中で行われている状況において、新方式が混乱なく浸透普及し、徐々にではあっても確実に方式の世代交替を行うしくみを提供するものである。

(d) 原動画像の著作権者は、その顧客(ユーザ、視聴者など)に対してコピーを許すかどうかを決定して、その意思をコピー制御モードの形で、その動画像の媒体あるいは放送・通信のデータストリーム中に指定することができる。その意思は、本発明の新方式を用いる機器によって尊重される。

(e) コピー制御モードの拡張として、子供の数に一定限度を設けること、あるいは／および、子孫の世代番号に一定限度を設けること、が可能になる。これらは、原著作者が設定し、それを明示して販売／流通することができる。

(f) コピー制御コードを、透かしでなく、明示的な制御情報とし、それをハードウェアで直接扱うことの作用として、制御情報を確実に検出でき、また、ユーザによる不当な操作を排除することができる。とくに、媒体中の記憶保護領域にこの制御情報を書き込むことにより、ユーザが抹消・操作することはできず、著作権者の権利が

擁護される。

(g) ビデオテープ、放送、通信などにおいて、動画像のフレームごとにあるいは複数フレームごとにコピー制御コードを設定しているの、これらの走行／放送／通信中に常時コピー制御コードが検出され、途中のどんな時点から録画を開始した場合であっても、速やかに(1秒以内に)コピー制御モードを判定して、録画の許可あるいは拒否の処置が取られる。この場合に、透かしの検出とは異なり、検出のミスは極めて少ない。

(h) 当然のことであるが、このコピー制御コードは、動画像の再生表示の際に画像に歪みなどの影響を与えることはなく、視聴者に違和感を与えることはない。

【0 1 1 9】次に前述の見える透かしの挿入についてはCPTWG/DHSGの提案募集に関連して、次(i)～(k)の特徴がある。

(i) 透かしを動画像のデータ中に挿入しているが、コピー制御などの目的で、録画や再生の途中で常時検出する必要がない。この点がCPTWG/DHSGのDHS 透かしと本質的に異なる。この結果として、録画装置や放送・通信の受信装置の処理が極めて簡単になり、高速の動画像伝送などを問題なく実現できる。

(j) 見える透かしは、動画像データの一部として挿入されており、その適用可能範囲は動画像の利用の全ての形態にわたり、また、放送・通信などの伝送および通常のビデオ処理(録画／再生、AD/DA 変換、圧縮／解凍、暗号化／復号化など)において、処理性能を全く落とさず、また、透かしそのものは頑健である。

(k) 見える透かしは、駒送りまたは低速表示を行えば、容易に且つ明瞭に目視することができる。著作権表示を明瞭な形で挿入しておけば、視聴者にもすぐに分かる。DHS 透かしと異なり、常時検出する必要はなく、著作権の所在を検証したい場合にだけ、このような方法で確認すればよい。

【0 1 2 0】以上に述べた本発明の特徴を実現するための実施形態について以下に図面を用いて説明する。図 2 3 は透かし情報とコピー制限情報の挿入装置の基本的な動作の説明図である。同図において、原動画像内に対して、透かし挿入装置 5 1 により、透かし情報が前述のように、またコピー制限情報が制御(データ格納)領域に挿入され、挿入後の動画像はMPEGエンコーダ 5 2 によってデータ圧縮され、動画像記録媒体が作成される。その媒体のデータ領域には透かし入り動画像 5 3、制御領域にはコピー制限コード 5 4 が記録されている。

【0 1 2 1】図 2 4 は動画像記録媒体の録画または再生の要求に対する本発明の録画・再生装置の動作説明図である。同図において録画、再生の要求に対応して動画像記録媒体がドライブ装置 5 5 に与えられる。動画像の再生要求に対してはMPEGデコーダ 5 6 によってデータ圧縮の解凍が行われ、再生が許可される場合には表示装置 5 7 により透かし入り動画像の表示 5 9 が行われる。録画

要求に対しては、ドライブ装置 55 によってコピー制限コードの内容が判定され、録画が許可されている場合には録画装置 58 により透かし入り動画像 61 とコピー制限コード 62 とが記録された録画新盤が作成される。

【0122】図 25 はコピー制限情報と透かし情報とを併用した著作権保護方式の説明図である。同図上段は動画像の原著作権者による動画像データの作成過程を示す。図 23 と類似しているが、ここでは透かし情報とコピー制御情報との扱いが基本的に分離独立していることを示すために、まず原動画像 50 に対して透かし情報を用いて透かし挿入 65 が行われて透かし入り動画像 66 が作成された後に、コピー制御情報を用いて制御指定 67 が行われ、制御情報付き動画像データが作成される。

【0123】すなわち、原著作権者は、動画像を作成した後に、その著作権などを表示するための透かしを入れることができる。この透かし挿入は、前述の見える透かしの方式とするのがよい。その後、原著作権者あるいは発信者は、コピー制御情報を制御データ領域に指定する。この制御データ領域は、少なくとも 2 種あって、一つは動画像情報全体（一つのコンテンツ）を一括して規定する領域であり、もう一つは、動画像のフレームごとあるいは、フレーム群ごとに規定している領域である。特に後者は、テープ形式の記録媒体や、放送・通信などのリアルタイム伝送などで、動画像データが線形に処理される場合に対して、制御情報として付加しておくことが重要である。このようにして、制御情報付きの透かし入り動画像データが得られる。

【0124】図 25 の中段は作成された動画像の各種の流通形態を示す。その形態はパッケージ流通 70、71、放送伝播 72、73、通信伝送 74、75、コンピュータによる転送複写 76、77 の 4 つの形式である。

【0125】図 25 に示した第一の形態は、パッケージ型媒体に格納して、物として流通させることである。アナログのビデオテープ、デジタルの CD-ROM、MOD ディスク、DVD、デジタルビデオテープなど、いろいろな形式のものがあるから、それぞれのフォーマットに合わせて、パッケージ媒体に書き込まれる。また、この際に、DA 変換や、MPEG などによるデータ圧縮、暗号化などを行う場合が多い。物として流通された後、このパッケージ媒体が、その読み出し機能を備えた機器（VTR、CD-ROM プレーヤなど）に掛けられ、暗号の復号化、圧縮解凍などの必要な過程を経た後に、機器内でリアルタイムに動画像データが復元され、下段の処理過程に渡される。

【0126】図 25 の第二の形態は、放送により流通することである。地上波放送、ケーブルテレビ、衛星放送などがあり、また、アナログ放送とデジタル放送の別がある。放送局が、この動画像データと付属する制御データを、（必要なら、データ圧縮や暗号化をした上で）適切なフォーマットに組み込んで送信する。この放送を

受けた受信機は、暗号の復号化、データの解凍など必要な処理をした上で動画像データをリアルタイムに受け取る。

【0127】図 25 の第三の形態は、通信により流通する場合である。ビデオオンデマンド、テレビ会議、ネットワークゲーム、インターネット情報検索、電子メール添付など新しい形態のものが多くあり、通信ネットワークにも有線／無線／移動体など多くの場合があり、通信のプロトコルにも多くの種類がある。送信者は、データ圧縮や暗号化の処理をすることができ、それぞれの通信方式で規定されているフォーマットに従って、制御情報付きの動画像データを、送信する。受信した側では、（暗号の復号化、データの解凍など必要な処理をした上で）動画像データをリアルタイムに受け取る。

【0128】図 25 の第四の形態は、コンピュータに記憶し、それをデータファイルとして、転送したり複写したりして、流通する場合である。この形態にもいろいろな場合があり、同一のパソコン内でバックアップとして複写する場合、LAN 内で別ユーザに転送複写する場合、より広域のコンピュータネットワークで転送複写する場合などがあるだろう。この場合には、データファイル内に作られた任意のフォーマットで、転送・複写されるのが普通であろう。ただし、動画像編集ツールを装備しているエキスパートのコンピュータユーザにとっては、動画像データやコピー制御情報を操作できる状況にある。

【0129】図 25 の下段は、以上のような種々の流通形態に対応した動画像データの録画、再生の処理を示す。図 24 と類似しているが、ドライブ装置 55 から録画装置 58 の代わりに、流通形態に対応した読出し／受信装置 80、表示装置 81、および録画装置 82 を備えている。流通形態に対応して復元されたデータは透かし入り動画像 68 とコピー制御情報 69 から構成されており、読出し／受信装置 80 により処理される。

【0130】動画像読み出し／受信装置 80 は、再生表示装置 81 または／および録画（記憶）装置 82 を備えているのが普通であり、ユーザから、表示要求または／および録画要求が指示される。本発明の方式の特徴は、これらの要求に対して、実際に出力（録画または／および表示）をするかどうかを、読み出し／受信したデータ中のコピー制御情報が制御して、出力を許容または禁止することにある。特に、本発明の方式を備えた読み出し／受信装置 80 においては、このコピー制御情報をハードウェアで処理するために、ユーザが恣意的に変更できないことである。また、コピー制御情報は、動画像の読み出し／受信装置 80 において、各フレームごとあるいはフレーム群ごとにも検出されるので、パッケージ媒体（特にビデオテープ）を途中から読みだしたり、放送・通信を途中から受信したような場合でも、この出力の制御を直ちに行うことができる。

【0131】下段の右に示すように、表示（再生）要求

が許可された場合に表示されるのは、透かし情報（特に、見える透かし）が入ったままの動画像である。動画像読み出し／受信装置 8 0 は、透かし情報に関しては、一切特別な処理をしない。透かし情報を検出することはしない。透かし情報が入っていても、いなくても、関知せずに、通常の動画像表示をする。また、見える透かしは、視聴者にとって、全く違和感が感じられないものである。

【0 1 3 2】録画（記録）が許可されて作られた複製は、データ領域の動画像データ中に、もと同じ透かし情報（特に、見える透かし）が挿入されている。また、制御データ領域には、本発明の方式の仕様に従って、子供コピーに対するコピー制御情報が、ハードウェア的に書き込まれる。特に、one-copyモードで受け取ったものの子供コピーには、no-more-copyモードが書き込まれる。

【0 1 3 3】ここで作られた複製がどのような形態のものであるかは、使用される動画像読み出し／受信装置 8 0 に依存する。最も普通の場合は、視聴者用のパッケージ媒体として出力される場合である。ビデオテープを複製したり、放送番組を受信して M0 ディスクや DVD に録画する場合である。このときには、この出力媒体は、図 2 5 中段左側の、パッケージ媒体の流通過程に戻っていくことができる。より高度な利用においては、パソコンなどのコンピュータファイルとして記憶される場合がある。このときには、下段で得られた出力の動画像記録は、上段右の制御情報つき動画像データとして、新たな流通経路に加わる可能性がある。このようにして、本発明の方式は、パッケージ媒体、放送、通信、コンピュータ転送などの、任意の流通経路や処理経路を相互に垣根なく経由することができる。

【0 1 3 4】また、従来の方式は、本発明の方式で、コピー制御情報が（付加されずに）ゼロクリアされているものとみなされ、読み出し／受信装置 8 0 にはコピー制御情報を処理してユーザの要求を禁止する機能がなく（その結果、すべて許容し）、また、透かし情報が実際には入っていないものである。これらのことは、図 2 5 の全体の運用で、従来方式と本発明の新方式とが混ざって使用されていても、障害になる部分がどこにもないことを示している。従来、ハードウェア的にコピーを制限することはほとんど行われていなかった（すなわち、本発明の図 2 2 の any-copy モードに対応する）。そこで、CPTWG/DHSG の仕様（図 3 3）あるいは本発明の仕様（図 2 2）のようにコピー制御モードを導入して、著作権者の保護を図ろうとする場合にも、広範な従来システムと両立しつつ浸透していくためには、CPTWG/DHSG の仕様では障害があり、本発明の仕様（図 2 2）が必須であることが分かる。

【0 1 3 5】図 2 6 は図 2 2 のコピー制御モードを実現するためのコピー制御コードの例である。同図では 2 ビ

ットのコードにより 4 つのコピー制御モードが表現されている。例えば one-copy モードでは原盤に対するコードは録画許可を示す“01”であるが、複製盤としての子供に対してはそのコードとして録画拒否を示す“10”が設定される。

【0 1 3 6】なお、本実施例の 2 ビットの表現において、any-copy モードを 00 で表現することは、従来方式がコピー制限をしていなかったことと両立させるために、重要なことである。他の 3 モードに関しては、本実施例の選択が自然であるが、必然性は少ない。

【0 1 3 7】また、別の実施例として、コピー制御モードを 3 ビットで表現してもかまわない。この場合にも、any-copy モードは 000 とコード化するのが本発明の趣旨である。

【0 1 3 8】コピー制御コードをはじめ、動画像データの主要制御情報や著作権表示などは、一般ユーザが抹消できない場所に格納されていることが望ましい。パッケージ媒体の中には、例えば、M0 ディスクや DVD など、一般のデータ領域と区別して、特別にハードウェア的に保護されたデータ領域を持つものがある。この場合には、コピー制御コードや原著作者の著作権表示などを、この特別に保護された領域に書き込むのがよい。

【0 1 3 9】図 2 7 はコピー制御コードの読み出し／受信装置における取扱いを説明するための読み出し／受信装置の構成ブロック図である。同図において読み出し／受信装置 8 3 は動画像データを読み出すデータ読み出し部 8 4、読み出されたデータを表示する再生表示部 8 5、コピー制御コードを読み出す制御コード読み出し部 8 6、録画が許可されているときコピー動画像データを作成する録画記録部 8 7 および子供に対して設定される制御コードを書き出す制御コード書き出し部 8 8 から構成されている。

【0 1 4 0】次にコピー制御コードの動画像データ全体の中での格納形式について説明する。一般に動画像データは膨大な情報量を持つ。静的に格納されている場合にも、媒体によって、任意の画像フレームを見るのと同様に全体の制御情報を見ることができる場合（例えば、コンピュータ内の RAM メモリ、M0 ディスク、DVD など）と、任意の画像フレームを見ているときには、全体の制御情報（例えば、巻頭にある制御情報）を見れない場合（たとえば、ビデオテープ、デジタルビデオテープなど）とがある。また、動画像データをリアルタイムで送信している場合、例えば放送、通信、あるいは DVD からの再生中には、短時間の間では、本質的に動画像フレームの少数部分しか送信されていず、全体を制御する情報は（例え、送信の先頭部分で送信したとしても）見えない。

【0 1 4 1】そこで、特にテープ型の媒体での格納や放送、通信における送信に際して、継続的に（どの局所格納場所を取っても、あるいはどの送信時間においても）コピー制御コードなどの重要な制御データを含んでいる

ようにすることが重要である。これらの媒体のフォーマットや送信時のフォーマット（プロトコル）には、通常、各フレームごとにあるいは各フレームを幾つかに分割した部分ごとに、あるいは、数～数十フレームごとに、制御データを記述する部分（ヘッダ部と呼ぶ）が設けられている。そこで、コピー制御コードも、このような制御データの一部として設定しておくのがよい。

【0142】図28はコピー制御情報の埋め込みを説明するためのMPEG1及びMPEG2のビデオフォーマットの説明図である。ここで、ランダムアクセスの単位となるフレーム群の最小単位がGOPであり、GOPの先頭にはシーケンスの先頭からの時間の情報などが入っている。SHにもGOPにも、将来の拡張のためのデータ領域（Sequence Extension Data, Group Extension Data）が準備されている。そこで、これらの領域に本発明のコピー制御コードを設定することができる。

【0143】続いてコピー制御モードの拡張について説明する。コピー制御モードを拡張して、子供世代の複製の数(LC)を制限すること、および／または子孫の世代数(LG)を制限することも可能である。この観点から言えば、図22の仕様において、one-copyモードは、子供数制限はなし（無限大）で世代制限が1の場合、no-more-copyとnever-copyは、子供数制限0で世代数制限0の場合に相当する。従来のコピー制限がない場合(any-copyモード)は、子供数制限が無限大で世代制限が無限大に対応する。

【0144】子供数の制限LCと世代数の制限LGを両方含んだコピー制御モードを設定する実施例はつぎのようである。まず、制御モードを示すつぎの3ビットを用意する。

- ・CCC0 0/1 結論として、現在、複製が許される(0)か、許されないか(1)
- ・CCC1 0/1 子供数制限がない（無限大）(0)か、あるか(1)
- ・CCC2 0/1 世代数制限がない（無限大）(0)か、あるか(1)

また、適当な大きさの整数領域を2個用意し、子供制限数LCと世代制限数LGとをセットする。

【0145】モードの設定は、上記の3ビットで示すと、any-copy=000, one-copy=001, no-more-copy=101, never-copy=111である。また、子供数制限だけのときは010, 世代数制限だけのときは001, 両方の制限があるときは011とセットしてスタートする。

【0146】図29は録画要求に対応して拡張されたコピー制御モードを用いて行われる処理のフローチャートである。同図において子供（複製盤）に対して設定される制御コードの後には“#”がつけられている。

【0147】図29において処理が開始されるとステップS50で録画要求が受け付けられ、ステップS51でコピーが許されるか否かを示すCCC0の値が判定され、そ

の値が“1”であればステップS52で録画が拒否されて処理を終了する。

【0148】コピーが許される場合にはステップS53で子供に対する3ビットの内容が親すなわち原盤に対するものと同じに設定された後に、ステップS54でコピーの数に制限があるか否かを示すCCC1の値が判定される。CCC1が“1”であればステップS55で子供に対するコピー制限数LC#が親に対する値から“1”だけ減らされ、ステップS56でLC#が0になったか否かが判定される。0になったときにはステップS57で子供に対するCCC0の値がコピー禁止を示す“1”に設定され、ステップS58の処理に移行する。S54でCCC1が“1”でないとき、S56でLC#が0でないときにもS58の処理に移行する。

【0149】ステップS58～S61では世代数に関してS54～S57と類似した処理が行われ、子供に対する世代制限数LG#が親に対する値から“1”だけ減じられ、最後にステップS62で録画すなわちコピーが行われ、子供に対するコピー制御コードがリセットされて処理を終了する。次にステップS63～S68は、録画終了後、親に対するコピー制限数LCを“1”だけ減じていき、親が子供（コピー）をつくれなくなったかを見るもので、ステップS68で親のコピー制御コードをリセットする。

【0150】なお、ステップS55でLCを“1”減じなくてもよい。さらに、著作権者が親を作成したときに設定される子供数の制限をLC0として格納しておき、ステップS55でLC#にLC0を代入してもよい。このときステップS56、S57は不要となりステップS58の処理に進む。

【0151】図30は、例えばMOディスク、DVD、デジタルビデオテープなどのパッケージ媒体の原作者による作成、その流通、視聴者による再生・録画過程の説明図である。図25を書き換えたような形式であるので詳細な説明は省略するが、図30において、パッケージ媒体への格納の前にS73でMPEGによるデータ圧縮が行われている。再生表示のときには、S77でMPEGで解凍されてから表示される。これに対して、録画複製要求の場合には、MPEGでの処理を経ずに複製されている。録画複製に先立って、S81でコピー制御コードがチェックされ、録画が拒否される場合があることは、いままで述べてきたとおりである。また、このようにして録画複製されたパッケージ媒体は、消費者の中で友人などに渡され、流通していくことになる。

【0152】最後に本発明の透かしおよびコピー制限情報の挿入装置を実現するコンピュータシステムの構成と、そのようなコンピュータシステムにおける透かしおよびコピー制限情報挿入のためのプログラムの記憶媒体からのローディングについて、図31および図32を用いて説明する。

10

20

30

40

50

【0153】図31は見える透かしおよびコピー制限情報の挿入装置を実現するためのコンピュータシステムの構成ブロック図である。同図においてコンピュータシステムは、全体を制御する中央処理装置（CPU）21、透かしおよびコピー制限情報の挿入された動画像、および透かし挿入フレーム番号選択と透かし情報挿入位置決定の制御情報などを格納するメモリ22、透かし情報およびコピー制限情報挿入のプログラムなどが、CPU21による実行のために一時的に格納される主記憶23、動画像データなどの入出力のための入出力装置24、例えばネットワークを介して入出力される動画像データなどを送受信するための通信制御装置25から構成されている。

【0154】図32は透かし情報およびコピー制限情報挿入のためのプログラムのコンピュータへのローディングの説明図である。同図においてコンピュータ30は本体31とメモリ32とから構成されており、本体31に対しては可搬型記憶媒体34からプログラムなどをロードすることも、またプログラム提供者側からネットワーク33を介してプログラムなどをロードすることも可能である。

【0155】本発明の特許請求の範囲の請求項13に記載されているプログラムや、図10、図11、図29などのフローチャートに示されているプログラムは、例えば図32におけるメモリ32に格納され、そのプログラムが本体31によって実行される。ここでメモリ32としては、例えばランダムアクセスメモリ（RAM）、またはハードディスクなどが用いられる。

【0156】また透かし情報およびコピー制限情報を挿入したり、あるいは透かし情報挿入前の原画像を復元する処理を行うためのプログラムなどは、可搬型記憶媒体34に記憶され、コンピュータ30にそのプログラムをロードすることによって透かし挿入などを行うことも可能である。この可搬型記憶媒体34としてはメモ리카ード、フロッピーディスク、CD-ROM（コンパクトディスクリードオンリメモリ）、光ディスク、光磁気ディスクなど市販され、流通可能な任意の記憶媒体を用いることができる。更に透かし情報およびコピー制限情報を挿入するためのプログラムなどが、プログラム提供者側からネットワーク33を介してコンピュータ30側に送られて、そのプログラムがロードされることによって透かし情報などの挿入を行うことも可能である。

【0157】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明は、（端的にはCPTWC/DHSGが設定したような）動画像の著作権の保護のための、新しい方式を提出したものである。この方式は、動画像の利用の極めて広い範囲で適用可能である。すなわち、パッケージ媒体による流通、放送・通信・コンピュータ転送などでの伝送の全ての形態において、動画像データの作成、格納と発信、受信、再生/表

示、録画/複製において使うことができる。具体的には、つぎのような効果が挙げられる。

(a) 著作権の保護のための方式として、コピー制御モードを用いたコピーそのものの制限方式と、透かし入り動画像データによる著作権表示の抹消防止の方式とを併用し、両者による相乗効果を実現した。

(b) コピー制御モードによる保護では、one-copyモード、no-more-copyモード、never-copyモードの仕様を実現しただけでなく、any-copyモードをも同時に実現した。さらに、コピー制御において、子供数制限および/または世代数制限のモードをも実現した。この効果として、原著作者は、その動画像作品に対して適切なコピー制限を設定することができる。また、一般にコピー制限は、原著作者の権利だけでなく、それを購入/取得した消費者の権利をも考慮すべきであり、本発明のような多様な（かつ、余裕のある）コピー制限のしかたは、コピー制限を社会的な調整に委ねる道をひらくものである。

(c) コピー制御コードを、特に保護されたデータ領域に記述し、また、読み出し/受信装置においてハードウェア的に扱うために、ユーザによる恣意的な操作から保護する効果がある。

(d) テープ型媒体の読み出しにおいても、放送・通信などのリアルタイム伝送においても、コピー制御コードを常時継続的に検出できるので、コピー制限をいつでも短時間(1秒以内)で、また、誤りなく判断できる。

(e) 本発明のコピー制御の方式は、従来方式をany-copyモードとして含んでいるので、従来方式と完全に相互運用性がある。このことは、本発明の新方式を採用した機器、媒体、放送・通信方式などが、従来方式の全体システムの中でトラブルなく利用・運用できることを保証している。このことは、著作権保護の新方式が、社会に混乱なく浸透していく基盤を与えており、本発明の大きな効果である。

(f) 動画像データに著作権表示などの情報を透かしの形式、特に、見える透かしの形式で挿入することにより、原動画像の品質を損なわず、視聴者に違和感を与えずに、著作権表示を動画像データのいたる所に、静止画としては明瞭に目視できる形で保持しておくことができる。

(g) 見える透かしは、不定間隔に選んだフレーム内のランダムな位置に挿入されており、一般ユーザはこの存在に気づかず、また、気づいてもこれを除去することはできない。見える透かしの痕跡なく除去し、原動画像に近いものを得ることは極めて困難であり、不正に盗用しようとする業者にとっても割りに合わない仕事になる。このため、見える透かしの原著作者の表示は、相当程度安全に保持される効果がある。

(h) 本発明では、見える透かし情報を、コピー制限の目的には用いないので、一般視聴者の録画装置においてこ

れを検出する必要がない。また、動画像処理の全ての段階で、見える透かしは単なる動画像データの一部として処理される。この結果、見える透かしが動画像処理のアルゴリズムやその性能に一切の悪影響を与えることがない。また、見える透かしは、さまざまな画像処理に対して劣化することが少なく、著作権表示が永く持続できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の原理構成ブロック図（その 1）である。

【図 2】本発明の原理構成ブロック図（その 2）である。

【図 3】本発明の動画像を対象にした見える透かしの挿入装置の基本的な動作を説明する図である。

【図 4】本発明における透かし挿入処理の基本的なフローチャートである。

【図 5】図 3 におけるフレーム番号決定方法を説明する図である。

【図 6】図 4 の方法で決定された著作権情報挿入フレームの決定結果の例を示す図である。

【図 7】著作権情報の挿入位置の決定方法を説明する図である。

【図 8】著作権情報の具体例を示す図である。

【図 9】1 つのフレームの著作権情報の挿入を説明する図である。

【図 10】見える透かしの挿入処理の詳細フローチャートである。

【図 11】見える透かしの挿入処理の詳細フローチャート（図 10 の続き）である。

【図 12】制御情報が暗号化されて添付された動画像ファイルを示す図である。

【図 13】透かし入りの動画像を透かしなしの原画像に復元する処理のフローチャートである。

【図 14】サブリミナリ効果の影響を排除するための著作権表示方法を説明する図である。

【図 15】著作権表示の一部として異なるパターンを挿入した例を示す図である。

【図 16】著作権表示の一部としてフレーム番号を暗号化したパターンを挿入した例を示す図である。

【図 17】動画像盗用時のカモフラージュの例を説明す \* 40

\* する図である。

【図 18】動画像不正盗用業者と著作権の正当性を争う方法を説明する図である。

【図 19】不正盗用の疑いがある動画像に対する著作権検証処理のフローチャートである。

【図 20】不正盗用の疑いがある動画像に対する著作権検証処理のフローチャート（図 19 の続き）である。

【図 21】動画像盗用総合判定の判定例を説明する図である。

10 【図 22】本発明における 4 種のコピー制御モードを示す図である。

【図 23】透かし情報とコピー制限情報の挿入装置の基本的な動作を説明する図である。

【図 24】記録媒体の録画または再生要求に対する動画像録画・再生装置の動作を説明する図である。

【図 25】コピー制限情報と透かし情報を併用した著作権保護方式を説明する図である。

【図 26】本発明のコピー制御モードを実現するためのコピー制御コードの例を示す図である。

20 【図 27】読出し／受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 28】MPEG ビデオフォーマットを示す図である。

【図 29】拡張されたコピー制御モードを用いて行われる処理のフローチャートである。

【図 30】パッケージ媒体の作成、流通、再生・録画の過程を説明する図である。

【図 31】本発明の透かし挿入装置を実現するコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。

【図 32】透かし挿入のためのプログラムのコンピュータへのローディングを説明する図である。

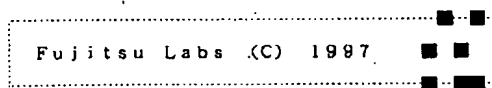
【図 33】CPTWG/DHSG によるコピー制御モードの仕様を示す図である。

【符号の説明】

- 1 フレーム選択手段
- 2 透かし情報挿入手段
- 10 透かし挿入装置
- 11 原動画像
- 12 透かし情報
- 13 透かし入り動画像

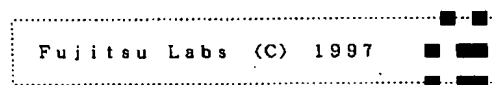
【図 15】

著作権表示の一部として異なるパターンを挿入した例を示す図



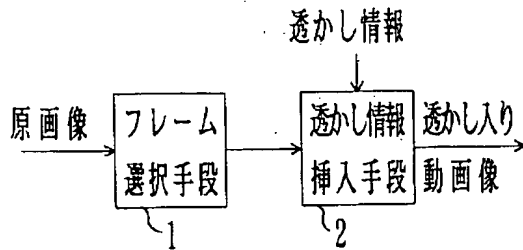
【図 16】

著作権表示の一部としてフレーム番号を暗号化したパターンを挿入した例を示す図



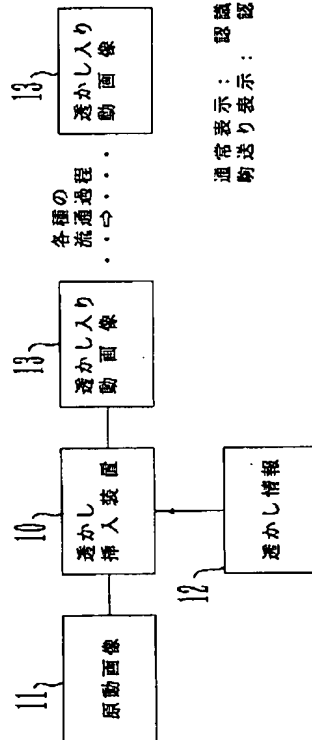
【図1】

## 本発明の原理構成ブロック図



【図3】

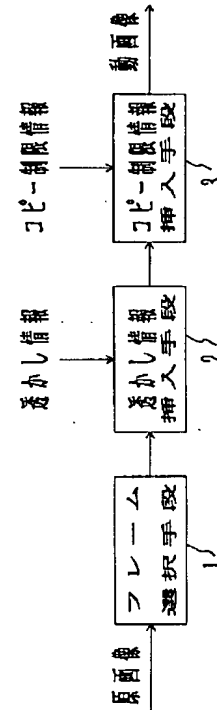
本発明の動画像を対象にした見える透かしの挿入装置の基本的な動作を説明する図



【図2】

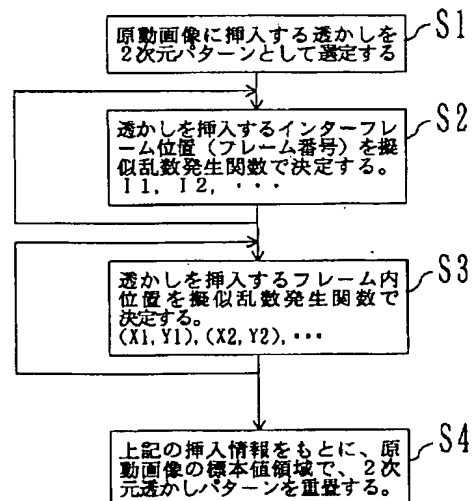
## 本発明の原理構成ブロック図

(その2)



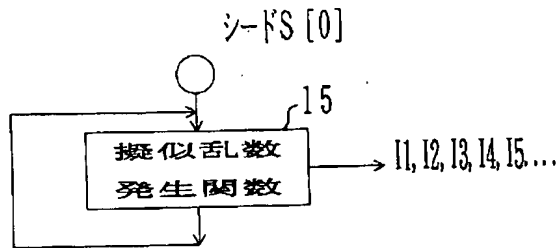
【図4】

## 本発明における透かし挿入処理の基本的なフローチャート



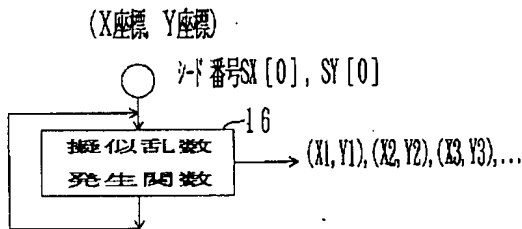
【図5】

図3におけるフレーム番号決定方法を説明する図



【図7】

著作権情報の挿入位置の決定方法を説明する図



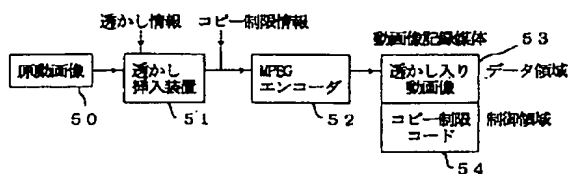
【図8】

著作権情報の具体例を示す図

Fujitsu Labs (C) 1997

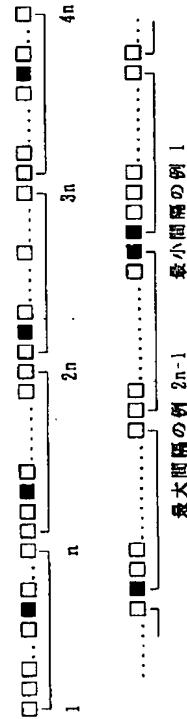
【図23】

透かし情報とコピー制限情報の挿入装置の基本的な動作を説明する図



【図6】

図4の方法で決定された著作権情報挿入フレームの決定結果の例を示す図



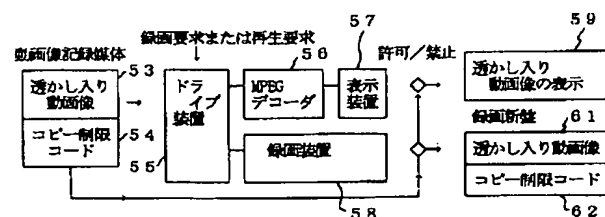
【図22】

本発明における4種のコピー制御モードを示す図

コピー制限モード	録画要求への処置	再生要求への処置
any-copy	録画許可 録画新装はany-copyに設定	再生許可
one-copy	録画許可 録画新装はone-copyに設定	再生許可
no-more-copy	録画拒否	再生許可
never-copy	録画拒否	再生許可

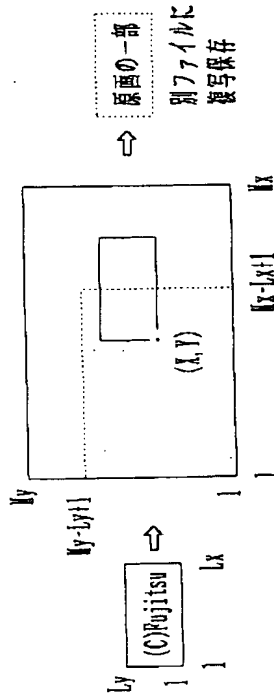
【図24】

記録媒体の録画または再生要求に対する動画像録画・再生装置の動作を説明する図



【図 9】

1つのフレームへの著作権情報の挿入を説明する図



【図 26】

本発明のコピー制御モードを実現するためのコピー制御コードの例を示す図

コピー制御モード	コピー制御コード	録画要求への処置 ／子供のコード	再生要求への処置
any-copy	00	録画許可 / 00	再生許可
one-copy	01	録画許可 / 10	再生許可
no-more-copy	10	録画拒否 / -	再生許可
never-copy	11	録画拒否 / -	再生許可

【図 28】

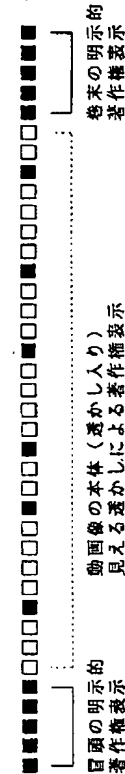
MPEG ビデオフォーマットを示す図

SH	GOP	GOP	GOP	...	SH	GOP	GOP	...
----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----

SH: Sequence header  
GOP: Group of pictures

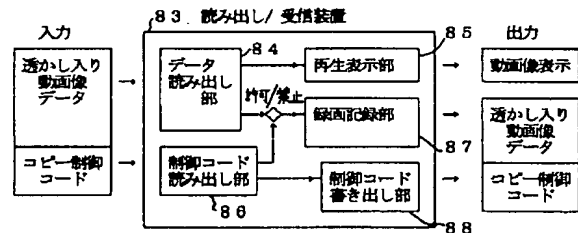
【図 14】

サブリミナリ効果の影響を排除するための著作権表示方法を説明する図



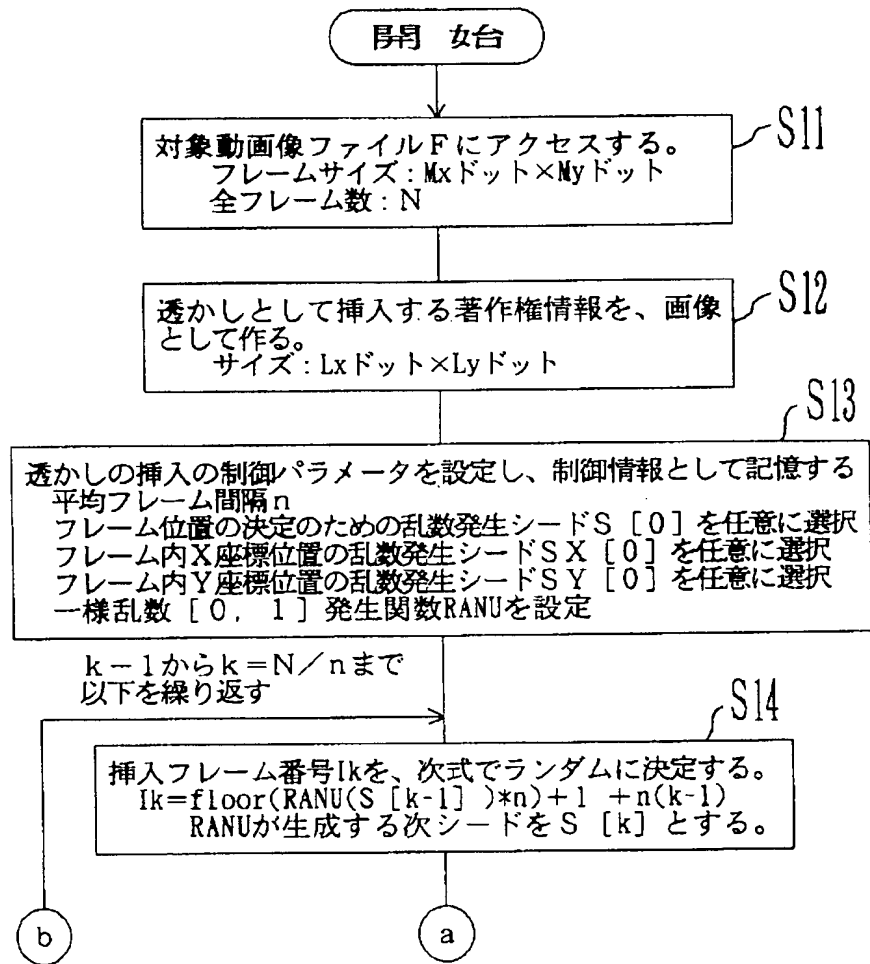
【図 27】

読出し/受信装置の構成を示すブロック図



【図 1 0】

## 見える透かしの挿入処理の詳細フローチャート



【図 3 3】

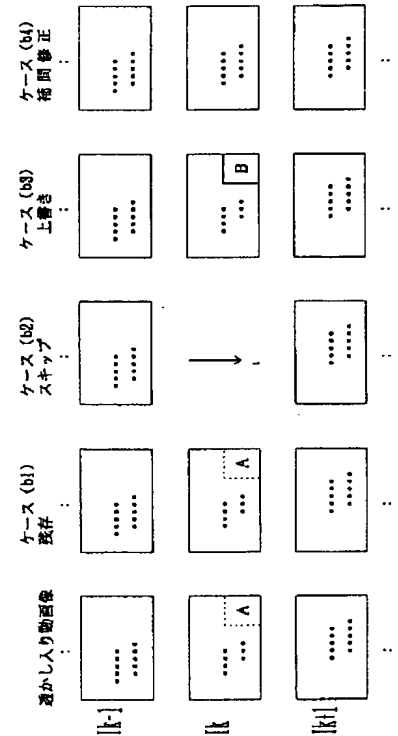
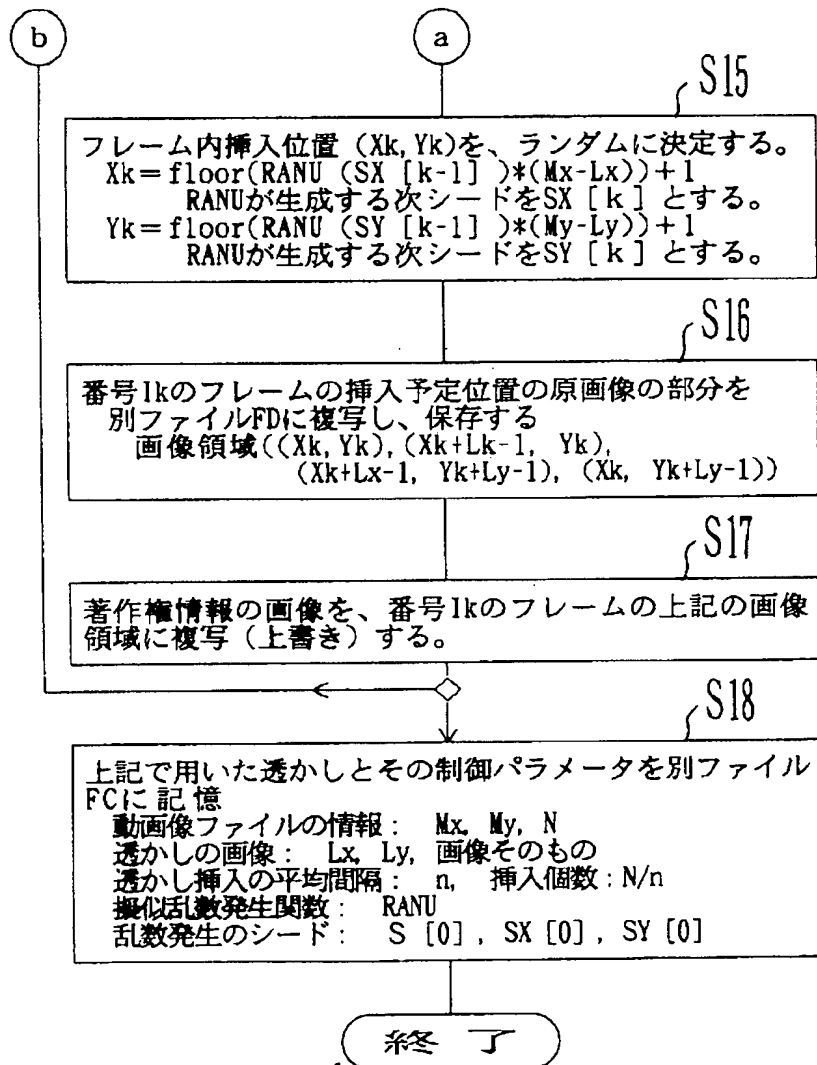
CPTWC/DHSGによるコピー制御モードの仕様を示す図

コピー制御モード	録画要求への処置	再生要求への処置
one-copy	録画許可 録画所望は no-more-copyに設定	再生許可
no-more-copy	録画拒否	再生許可
never-copy	録画拒否	再生許可

【図 1 1】

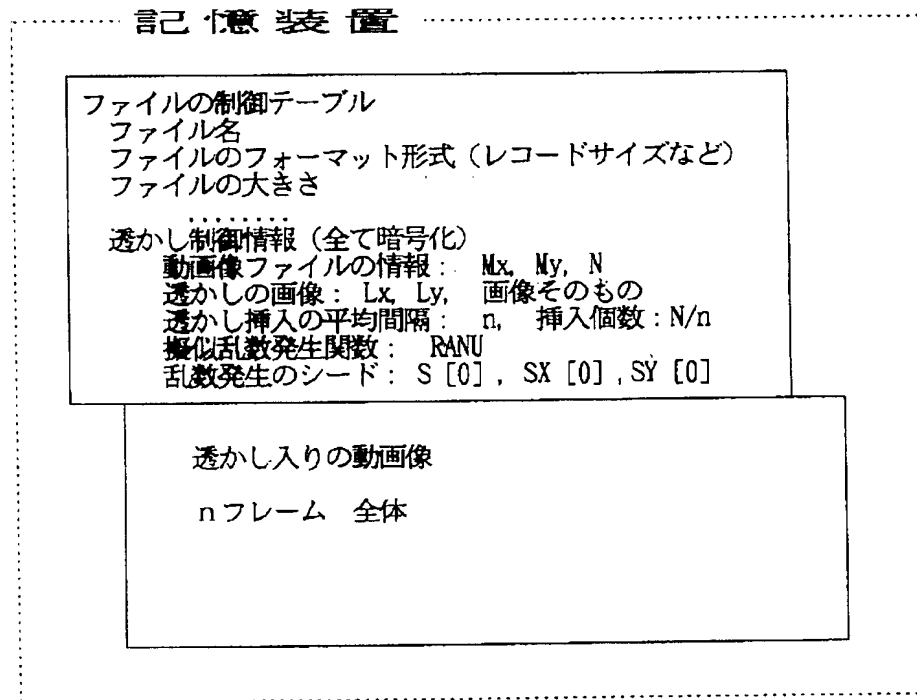
【図 1 7】

見える透かしの挿入処理の詳細フローチャート（続き） 動画像盗用時のカモフラージュの例を説明する図



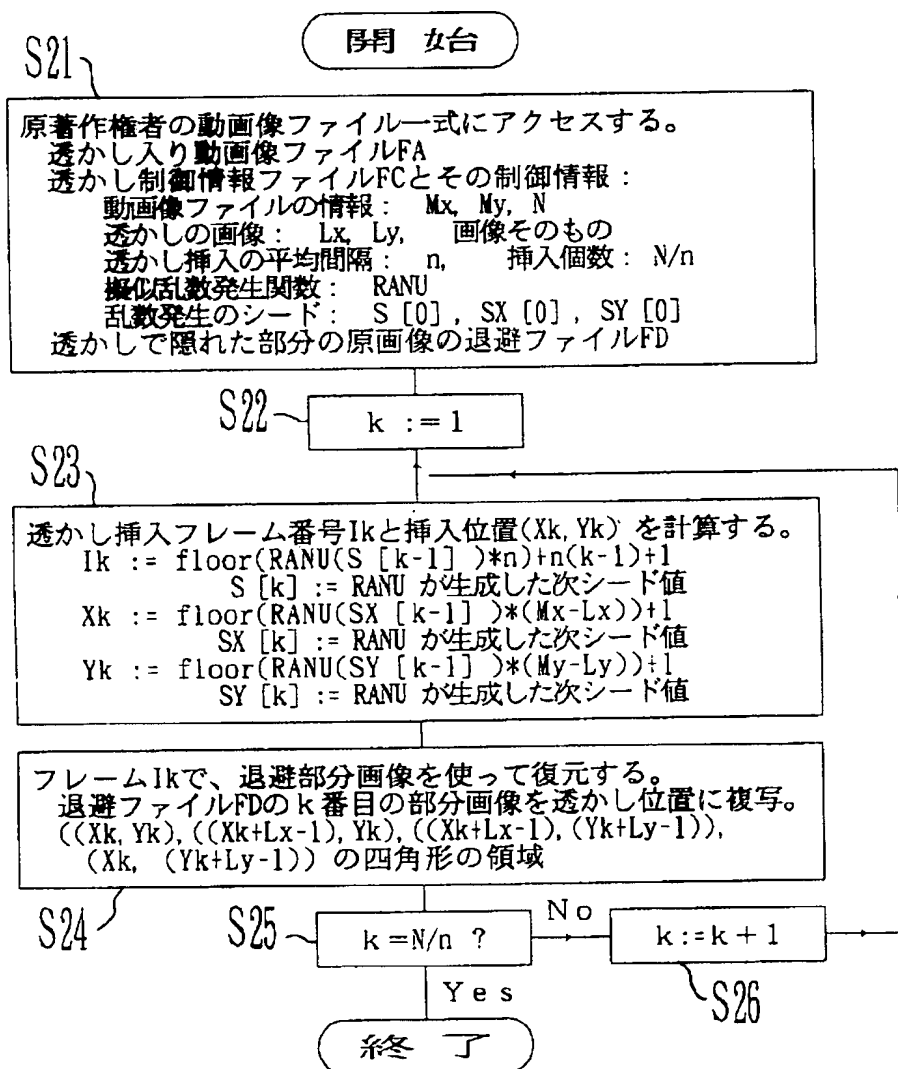
【図 1 2】

制御情報が暗号化されて添付された動画像ファイルを示す図



【図 1 3】

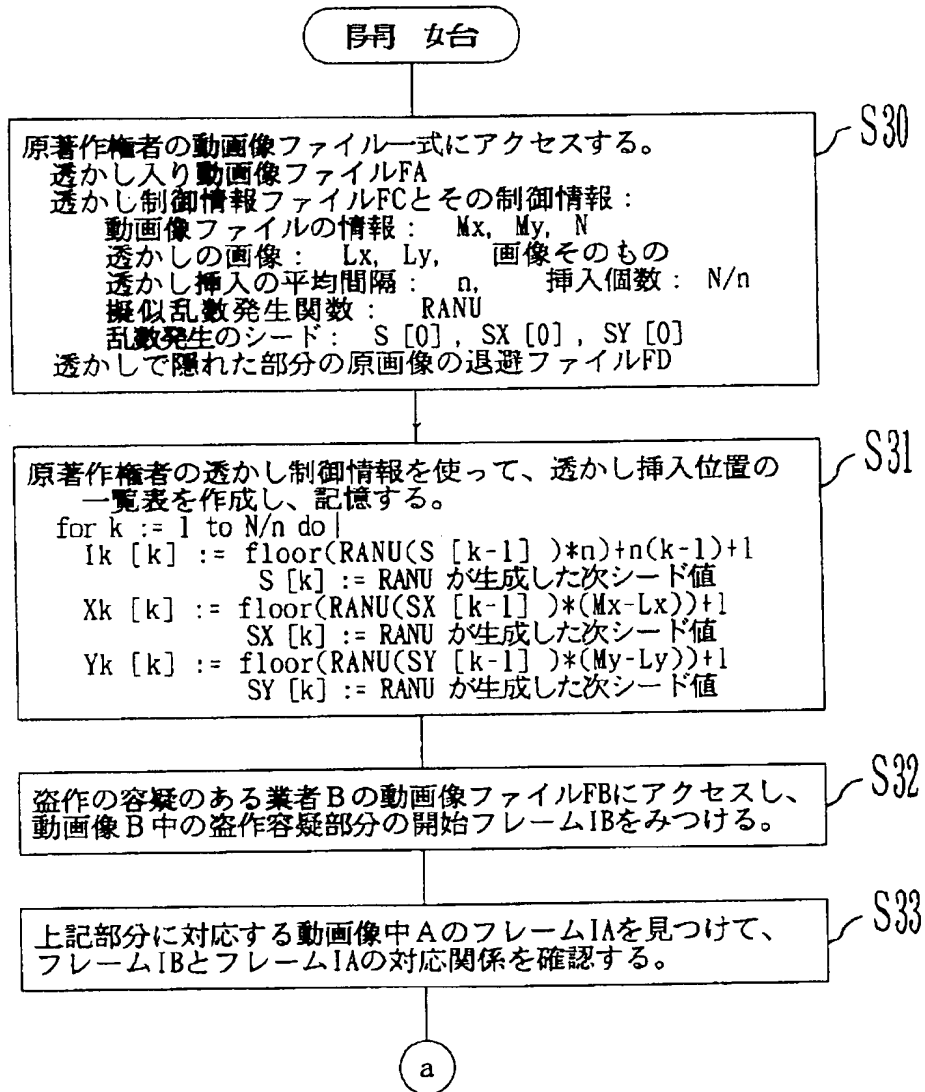
## 透かし入りの動画像を透かしなしの原画像に復元する処理のフローチャート





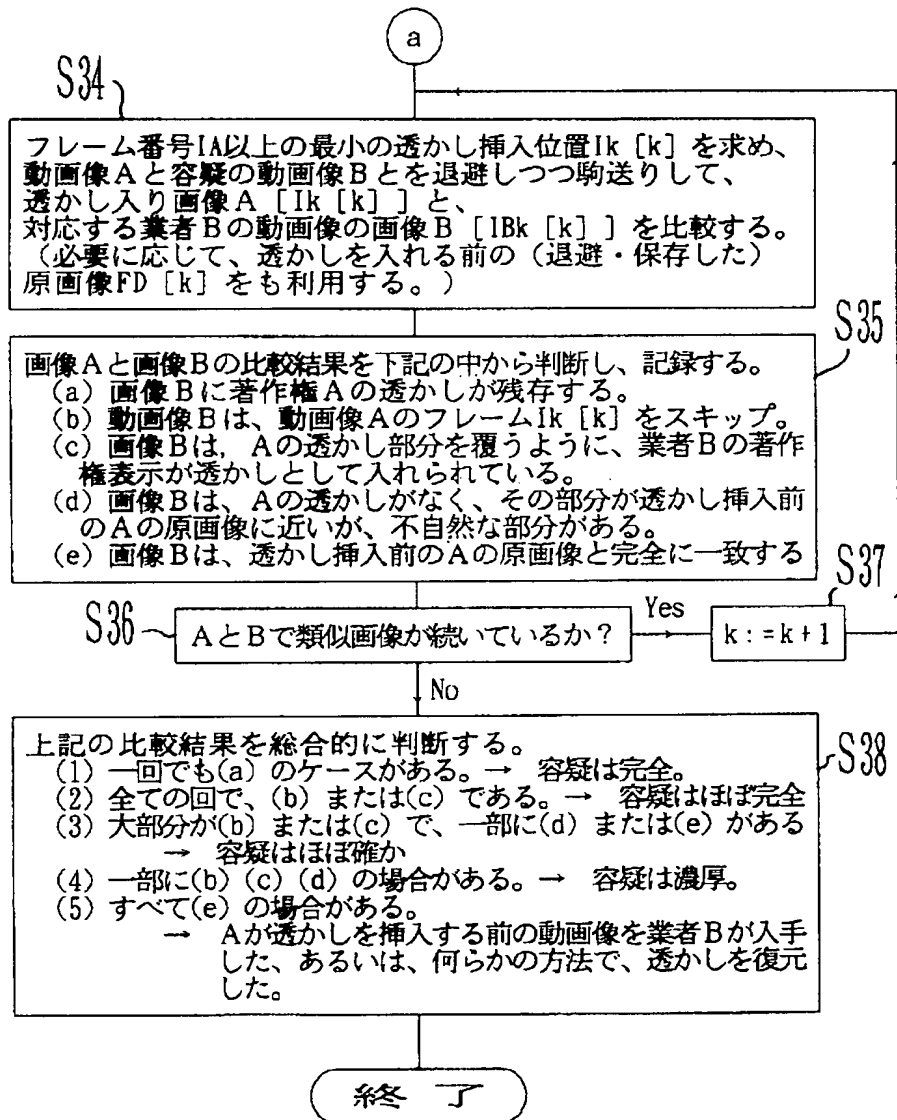
【図 19】

## 不正盗用の疑いがある動画像に対する著作権検証処理のフローチャート



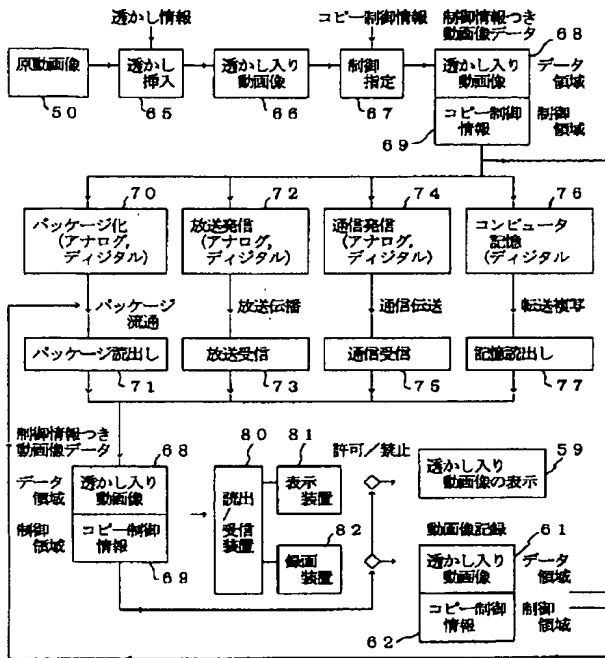
【図20】

不正盗用の疑いがある動画像に対する  
著作権検証処理のフローチャート（続き）



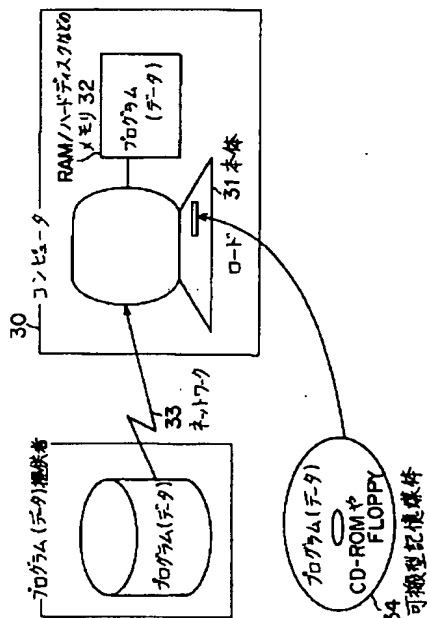
【図 25】

コピー制限情報と透かし情報を併用した著作権保護方式を説明する図



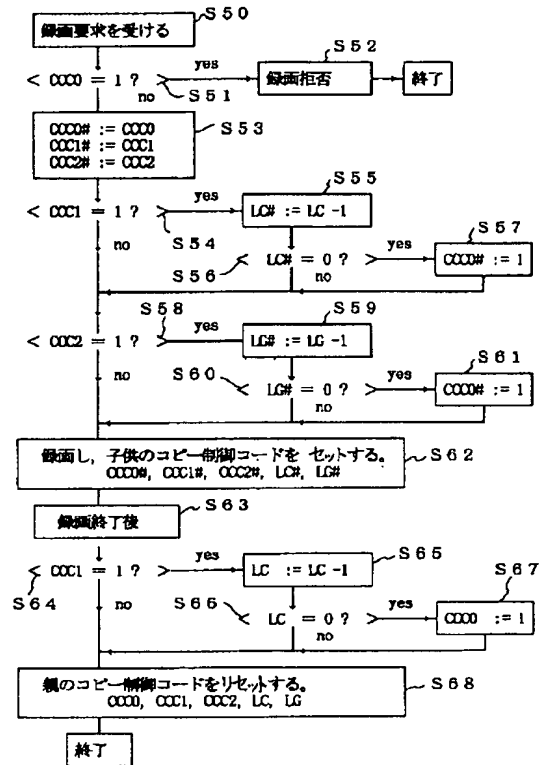
【図 32】

透かし挿入のためのプログラムのコンピュータへのローディングを説明する図



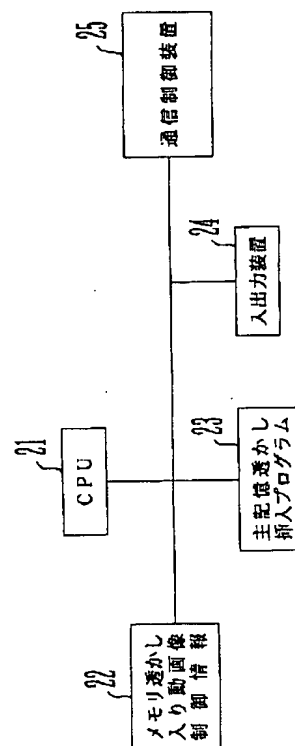
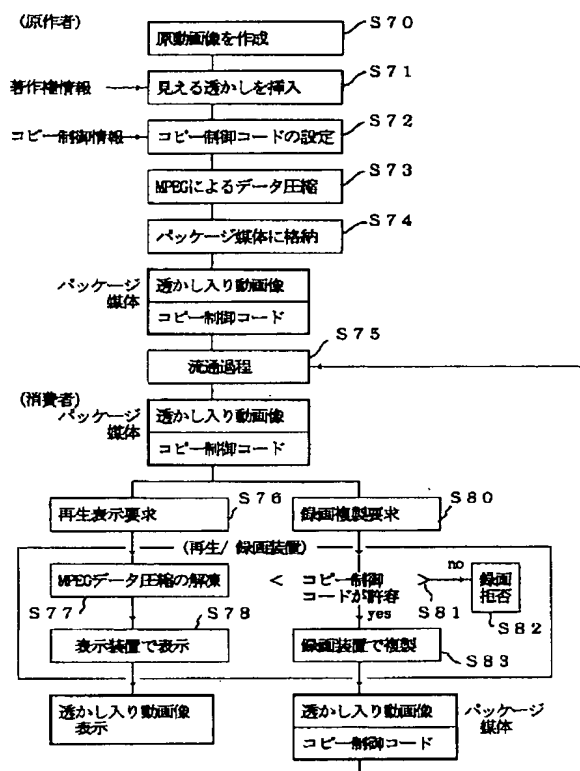
【図 29】

拡張されたコピー制御モードを用いて行われる処理のフローチャート



【図 3 1】

本発明の透かし挿入装置を実現する  
コンピュータシステムの構成を示すブロック図



FI

H 0 4 N 7/081

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-136618

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

-----  
(51)Int.Cl. H04N 5/91

G06F 12/14

G06T 1/00

H04N 1/387

H04N 7/08

H04N 7/081

-----  
(21)Application number : 09-237518 (71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 02.09.1997 (72)Inventor : AKIYAMA RYOTA  
NAKAGAWA TORU  
ITO HIROYASU

-----  
(30)Priority

Priority number : 09235069

Priority date : 29.08.1997

Priority country : JP

-----  
(54) RECORDING MEDIUM FOR MOVING IMAGE WITH VISIBLE WATERMARK  
HAVING COPY PREVENTION FUNCTION, GENERATION AND DETECTION OF

## THE MEDIUM, AND VIDEO RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for protecting copyright of a moving image by inserting watermark information such as a copyright display and copy limit information to the moving image by the simple and inexpensive system.

SOLUTION: The device is provided with a means 1 that selects a frame to which watermark information is inserted at an indefinite interval by which the watermark information is not visually recognized as a moving image when the watermark information is inserted to part of frames among a plurality of frames of the moving image and with a means 2 that inserts watermark information visually recognized as a still image to a selected frame. Copy limit information is inserted to a control data recording area of a moving image.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A device which inserts watermark information in video which comprises two or more frames, comprising:

A frame selecting means which chooses a frame which is an unfixed interval which cannot recognize this watermark information visually as video, and should insert this watermark information from inside of a frame of this plurality when watermark information is inserted in some frames of the frames of this plurality.

A watermark information inserting means which inserts in a this selected frame watermark information which can be recognized visually at the time of stillness, and which is in sight.

[Claim 2] An insertion device of a visible watermark for the video according to claim 1 in which said frame selecting means is characterized by setting up a number of said frame to choose at random by a basis of controlled conditions.

[Claim 3] An insertion device of a visible watermark for the video according to claim 1 in which said watermark information inserting means is characterized by what it opts for at random by a basis of conditions by which an insertion point of said watermark information on said selected frame was controlled.

[Claim 4] In said insertion device, information which enciphered an insertion point of a number of said frame to choose, or/and said watermark information on a frame, Claim 2 having further a video memory measure memorized with video in which said watermark information was inserted, or an insertion device of a visible watermark for video given in three.

[Claim 5] Conditions by which it was controlled for choosing said frame number at random in said insertion device, Or/and, information which enciphered conditions by which it was controlled for determining an insertion point of watermark information on a frame at random, Claim 2 having further a video memory measure memorized with video in which said watermark information was inserted, or an insertion device of a visible watermark for video given in three.

[Claim 6] An insertion device of a visible watermark for the video according to claim 1 said watermark information inserting means's choosing watermark information prepared two or more kinds beforehand, and inserting this chosen watermark information.

[Claim 7] An appearing insertion device of a watermark for the video according to claim

1, wherein in addition to said watermark information said watermark information inserting means chooses either of two or more kinds of patterns prepared beforehand and inserts a this chosen pattern.

[Claim 8]said watermark information inserting means -- said watermark information -- in addition, an insertion device of a visible watermark for the video according to claim 1 inserting a pattern corresponding to a number of a frame with said selected frame selecting means.

[Claim 9]said frame selecting means does not contain a frame of a front and the back among continuous frames at the time of selection of said frame -- form only per sheet, or two continuous sheets or more -- few -- in form of several sheets. An insertion device of a visible watermark for the video according to claim 1 choosing a frame at said unfixed interval.

[Claim 10]Said watermark information inserting means judges a color and concentration of a picture of a position in which this watermark information is inserted on said selected frame at the time of insertion of said watermark information, [ of the circumference ] An insertion device of a visible watermark for the video according to claim 1 inserting watermark information which adjusted a color and concentration corresponding to this decision result.

[Claim 11]In said insertion device, a part image hidden by this watermark information on said selected frame by insertion of watermark information by said watermark information inserting means, An insertion device of a visible watermark for the video according to claim 1 having further a part image memory measure memorized in preparation for restoration of a perfect original image containing this part image.

[Claim 12]In a method of inserting watermark information in video which comprises two or more frames, From inside of a frame of this plurality, when watermark information is inserted in some frames of the frames of this plurality, An insertion method of a visible watermark for video which chooses a frame which should insert this watermark information at an unfixed interval which cannot recognize this watermark information visually as video, and is characterized by inserting watermark information which can be recognized visually on a this chosen frame at the time of stillness, and which is in sight.

[Claim 13]In order to insert watermark information in video which comprises two or more frames, from inside of a frame of this plurality, A function as which a frame which should insert this watermark information at an unfixed interval which cannot recognize this watermark information visually as video when watermark information is inserted in some frames of the frames of this plurality is made to choose, A storage which stored

a program for making a computer perform a function which watermark information which can be recognized visually at the time of stillness, and which is in sight is made to insert in a this selected frame and which can be computer read.

[Claim 14]When it is the recording medium which recorded video which comprises two or more frames and watermark information is inserted in some frames of the frames of this plurality, A video storage which recorded video in which watermark information which can be recognized visually at the time of stillness, and which is in sight was inserted in a frame chosen from among frames of this plurality at an unfixed interval which cannot recognize this watermark information visually as video.

[Claim 15]A device which inserts copy limit information which shows a limited condition of a copy, and watermark information in video which comprises two or more frames, comprising:

A frame selecting means which chooses a frame which is an unfixed interval which cannot recognize this watermark information visually as video, and should insert this watermark information from inside of a frame of this plurality when watermark information is inserted in some frames of the frames of this plurality.

A watermark information inserting means which inserts in a this selected frame watermark information which can be recognized visually at the time of stillness, and which is in sight.

A copy-limit-information inserting means which inserts copy limit information in a field to which control data is recorded to a frame of this plurality.

[Claim 16]An insertion device of the copy limit information according to claim 15 enabling detection of copy control information by hardware independently with watermark information, and a visible watermark.

[Claim 17]An insertion device of the copy limit information according to claim 15, wherein said copy limit information is information which shows either the mode which permits recording any number of times, the mode which permits recording only once, the mode in which recording beyond it is refused or the mode in which recording is refused in its entirety, and a visible watermark.

[Claim 18]An insertion device of the copy limit information according to claim 17 applicable also to a device which does not have recording restrictions by forming the mode which permits recording repeatedly, and a visible watermark.

[Claim 19]When it is the recording medium which recorded video which comprises two or more frames and watermark information is inserted in some frames of the frames of this plurality, While a visible watermark which can be recognized visually at the time of

stillness is inserted in a frame chosen from among frames of this plurality at an unfixed interval which cannot recognize this watermark information visually as video, A video recording medium which recorded video in which copy limit information which shows a limited condition of a copy was inserted in a field to which control data is recorded to a frame of this plurality.

[Claim 20]In recording and playback equipment of video which comprises two or more frames, when watermark information is inserted in some frames of the frames of this plurality, While a visible watermark which can be recognized visually at the time of stillness is inserted in a frame chosen from among frames of this plurality at an unfixed interval which cannot recognize this watermark information visually as video, Video recording and playback equipment provided with the recording execution / denial measures which perform execution or refusal of recording according to the contents of this copy limit information to a recording demand of video in which copy limit information which shows a limited condition of a copy was inserted in a field to which control data is recorded within a frame of this plurality.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-101039  
(P2001-101039A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 F 12/00	5 0 1	G 0 6 F 12/00	5 0 1 B 5 B 0 6 5
3/06	5 4 0	3/06	5 4 0 5 B 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-283024

(22) 出願日 平成11年10月4日 (1999.10.4)

(71) 出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72) 発明者 水上 利晃

大阪府八尾市神武町2番35号 株式会社クボタ内

(74) 代理人 100090181

弁理士 山田 義人

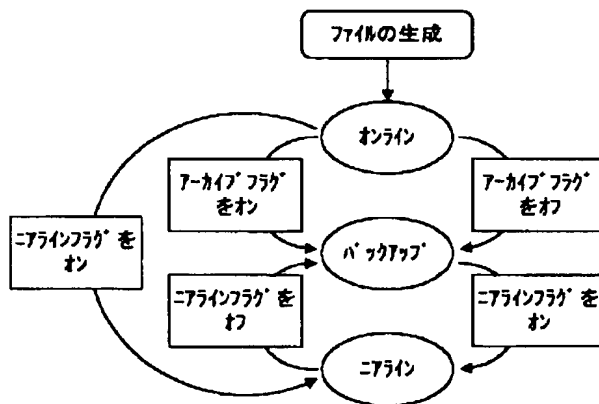
Fターム(参考) 5B065 CC08 CE23 CE25 EA33 ZA15  
5B082 CA13 EA07

(54) 【発明の名称】 階層ストレージ管理装置

(57) 【要約】

【構成】 オンライン状態のファイルをアクセスし、アーカイブフラグをオンからオフにすると、イベント処理部で、当該ファイルの状態をオンライン状態からバックアップ状態に移移させる。オンライン状態のファイルのニアラインフラグをオフからオンにすると、当該ファイルの状態は、オンライン状態からニアライン状態に移移する。バックアップ状態のファイルのアーカイブフラグをオフからオンにすると、当該ファイルは、バックアップ状態からオンライン状態に移移する。バックアップ状態のファイルのニアラインフラグをオフからオンにすると、当該ファイルは、バックアップ状態からニアライン状態に移移する。ニアライン状態のファイルのニアラインフラグをオンからオフにすると、当該ファイルは、ニアライン状態からバックアップ状態に移移する。

【効果】 ファイル属性の更新で明示的にファイルを移動できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 応答速度およびデータ転送速度の少なくとも 1 つが互いに異なる複数種類のストレージを階層的に構成した階層ストレージの管理装置であって、ユーザアプリケーションによって直接アクセスされるターゲット領域のファイルおよびそのファイルに一意に関連づけられたファイルのファイル属性が各ストレージに格納されたファイルのファイル状態を指定できる情報を有し、さらに任意のプログラムが前記ファイル属性を変更したときその更新されたファイル属性に従って当該ファイルのファイル状態を遷移させるファイル状態遷移手段を備える、階層ストレージ管理装置。

【請求項 2】 ユーザアプリケーションによって直接アクセスしないニアライン領域にのみ実体ファイルが格納されているファイルで、そのファイルにリンクしているターゲット領域のファイルをアクセスしたとき、前記ファイル状態遷移手段は、実体ファイルをターゲット領域にコピーするために、前記ファイル属性を更新するとともに前記ファイル状態を遷移させる、請求項 1 記載の階層ストレージ管理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、階層ストレージ管理装置に関し、特にたとえばハードディスクドライブ（HDD）のような高速ストレージとたとえば光ディスクジュークボックスのような低速ストレージとを含む階層ストレージにおけるファイルジョイスティックファイルの移動を管理する管理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ストレージやメモリの容量当たりのコストは、アクセス速度が速いものほど高価で、低速になるほど安価である。ストレージ・サブシステムを単一、たとえばハードディスクドライブ（以下、「HDD」と略す。）で構成すれば、応答速度は 10ms 程度で比較的高速なアクセス性能を実現できる。一方、磁気テープを採用したテープライブラリで構成すれば、応答速度は数 10 秒から数分と低速なアクセス性能しか実現できないが、HDD よりも 10 分の 1 ～ 数 10 分の 1 のコストで実現できる、。

【0003】 大容量ストレージでは容量当たりのコストのわずかな違いでも、システムコストとしては大きな差になる。したがって、大容量ストレージでは、容量当たりのコストの安いメディア／ドライブ装置で構成する必要がある。

【0004】 一方、ストレージに格納されるファイルのアクセス頻度は、一般的に様ではなく、比較的頻繁にアクセスされるファイルと、アクセス時間間隔の長い、めったにアクセスされないファイルとがある。この特性を利用して、アクセス頻度の高いファイルを高価だが高速のストレージに格納し、アクセス頻度の低いファイル

を安価だが低速なストレージに格納することで、システム全体の平均的なアクセス性能を低下させることなく、システムコストを低下することができる。

【0005】 ファイルを高速なストレージと低速なストレージに振り分けるファイル管理は、階層ストレージ管理と呼ばれている。図 1 には階層ストレージ管理におけるストレージのメモリと各メディアとの関係を示す。頂点に向かって容量当たりのコストが高くなり、底辺に向かって、ストレージ容量が大きくなる。階層ストレージ管理では図 1 の矢印で示したファイル移動を管理する。

【0006】 階層ストレージ管理では、選択条件に合うストレージ間を移動させるファイルが選択され、設定された移動開始条件が成り立つときに自動的にファイルが移動される。高速のストレージに HDD、低速のストレージにテープライブラリや光ディスクジュークボックス（以下、これらを、単に「ジュークボックス」と略す。）を採用した従来の階層ストレージ管理の条件設定例を示す。

【0007】 (1) HDD からジュークボックスへ移動させるファイルの選択

以下に示す条件例の AND や OR で移動する HDD 内のファイル候補が選択される。

【0008】 ① 最終ファイルアクセス時期。たとえば、「1999 年 4 月 3 日より以前」や「1 ヶ月以前」

② 最終ファイル更新時期。たとえば、「1999 年 4 月 3 日より以前」や「1 ヶ月以前」

③ ファイルサイズ。たとえば、10MB 以上

(2) (1) で選択されたファイルの移動開始条件

以下に示す条件例の AND や OR でファイルが移動される。

【0009】 ① 残り容量制限。たとえば、HDD の残り容量が 300MB まで減少したとき

② 移動候補数。たとえば、移動するファイル候補数が 100 まで増加したとき

(3) (1) で選択されたファイルの移動停止条件

以下に示す条件例の AND や OR で移動が停止される。

【0010】 ① 残り容量上限。たとえば、HDD の残り容量が 500MB まで増加したとき

② 移動候補数。たとえば、移動するファイル候補数が 10 まで減少したとき

(4) ジュークボックスから HDD へ移動させるジュークボックス内のファイルの選択条件

① 読み出しアクセスのあったジュークボックス内のファイル

(5) (4) で選択されたファイルの移動条件

① 要求があったとき直ちに実行

また、場合によっては次の機能を備えることもある。

【0011】 (6) HDD からジュークボックスへ移動させないファイルの指定

(1) の条件に合うファイルであっても、選択候補から外

すファイル名リストをファイル（「駐在指定ファイル」と呼ぶ。）に記述しておくことで選択から外す機能。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】従来の階層ストレージ管理においては、前述した条件に従ってファイルがHDDからジュークホックに移動する。しかし、過去のアクセス履歴やファイルサイズに拘わらず、特定のファイルやファイル群については、アクセス時の高速な応答が必要で、ジュークボックスに移動したファイルをアクセスして応答時間が長くなっては困る場合がある。たとえば、ネットワーク経由でアクセスするときのタイムアウトの発生を防ぎたい場合である。しかし、ジュークボックスからHDDにファイルが移動するのは、一度読み出しアクセスがあった場合であり、一度は、ジュークボックスからの応答時間の長いアクセスを行わなければならないという課題があった。、さらに、前述のように、HDDからジュークボックスへのファイル移動は、空き容量が条件となる容量値以下になった場合に開始される。HDDに十分な容量がある間は移動が起らない。つまり、明示的に移動を開始させられないという課題があった。

【0013】それゆえに、この発明の主たる目的は、ファイルを高速にアクセスできる、階層ストレージ管理装置を提供することである。

【0014】この発明の他の目的は、必要に応じてストレージ間で明示的にファイルを移動できる、階層ストレージ管理装置を提供することである。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】この発明に従った階層ストレージ管理装置は、応答速度およびデータ転送速度の少なくとも1つが互いに異なる複数種類のストレージを階層的に構成した階層ストレージの管理装置であって、ユーザアプリケーションによって直接アクセスされるファイルのファイル属性が各ストレージに格納されているファイルのファイル状態を指定できる情報を有し、さらに任意のユーザアプリケーションがファイル属性を変更したときその更新されたファイル属性に従って当該ファイルのファイル状態を遷移させるファイル状態遷移手段を備える、階層ストレージ管理装置である。

【0016】なおファイル状態を指定するファイル属性はそのファイルがすべて有することも、またそのファイルに関連づけられたファイルに分散して有することもある。

【0017】請求項2記載発明は、ユーザアプリケーションによって直接アクセスしないニアライン領域にのみ実体ファイルが格納されているファイルで、そのファイルにリンクしているターゲット領域のファイルをアクセスしたとき、実体ファイルをターゲット領域にコピーするために、前記ファイル状態遷移手段は、前記ファイル属性を更新するとともに前記ファイル状態を遷移させる、請求項1記載の階層ストレージ管理装置である。

#### 【0018】

【作用】階層ストレージは、ユーザ操作などのコンピュータ入力装置からの指示を含むユーザアプリケーションの動作によって直接アクセスできるターゲット領域およびそれらによっては直接アクセスしないニアライン領域を含む。そのターゲット領域に存在するファイルのファイル属性として、最終アクセス時刻、最終ファイル更新時刻およびファイルサイズのような情報のほか、アーカイブフラグおよびニアラインフラグを含む。ファイルのアクセスによってこのアーカイブフラグおよびニアラインフラグの少なくとも1つが変更されたとき、ファイル状態遷移手段は、そのフラグの変更に伴ってファイル状態を遷移させる。

【0019】また、ニアライン領域にのみ実体ファイルが格納されているファイルをたとえばオープンする等のためにアクセスする場合、ユーザアプリケーションが実体ファイルをアクセスできるようにファイル状態遷移手段は、ファイル属性たとえばフラグを更新するとともに、ファイル状態を遷移させることもある。

【0020】ターゲット領域のファイルのアクセスによって、ファイルシステム管理部からイベントの発生がイベント処理部に通報され、イベント処理部では、当該ファイルを更新されたアーカイブフラグおよびニアラインフラグで決まるファイル状態とすることによって、ファイル状態を遷移させる。

【0021】また、ニアライン領域にのみ実体ファイルが格納されているファイルのアクセスの場合、ファイルシステム管理部またはイベント処理が属性フラグを更新して、ファイル状態を遷移させることもある。

#### 【0022】

【発明の効果】この発明によれば、ファイル属性に応じて低速ストレージに保存されているファイルを高速ストレージに明示的にコピーすることができるので、低速ストレージにアクセスすることなく、高速にファイルをアクセスできる。また、ファイル属性、具体的にはアーカイブフラグを更新することによって、高速ストレージから低速ストレージへ明示的にファイルを移動させることができる。

【0023】この発明のその他の目的、特徴および利点は、添付図面に関連して行われる以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

#### 【0024】

【実施例】図2に示すこの発明の一実施例の階層ストレージ管理装置10では、ホスト12からアクセス可能な、高速ストレージとしてRAID(Redundant Arrays of Independent Disks：大容量ハードディスク装置)14を採用し、低速なストレージとしてジュークボックス16を採用した。RAID14には、ホスト12のアプリケーションやユーザから直接ファイルを格納または読み出すターゲット領域を確保する。つまり、「ターゲ

ット領域」とは、RAID14内の領域であって、ユーザやアプリケーションがアクセスする領域である。ジュークボックス16には、ターゲット領域からのファイルの移動先やコピー先であるニアライン領域を確保する。つまり、「ニアライン領域」とは、ランダムアクセス可能なストレージ領域であり、この実施例ではジュークボックス16に形成され、アプリケーションやユーザから直接アクセスされることはない。なお、「ニアライン領域」に対する「オンライン領域」は、アプリケーションやユーザが即座にアクセスできるストレージ領域であり、この実施例ではRAID14に形成される。

【0025】ホスト10は周知のように、図3に示すCPU120を含み、このCPU120に、たとえばキーボードおよびマウスその他のポインティングデバイスを含む入力装置121が接続されるとともに、図4や図5～図7に示すプログラムや、データを格納するためのHDD(Hard Disc Drive)122およびワーキングメモリとして利用できるRAM123が接続される。たとえばCRTのようなディスプレイやプリンタ等を含む出力装置124がまたCPU120に接続される。CPU120はストレージインタフェース125を介して、前述のRAID14およびジュークボックス16に結合される。したがって、ユーザは入力装置121を操作して、RAID14内に蓄積されているファイルにアクセスできる。ただし、RAID14はあくまで階層ストレージのターゲット領域を確保する。

【0026】この実施例での階層ストレージ管理では、管理するファイルについて、「オンライン状態」、「バックアップ状態」、および「ニアライン状態」の3つの状態を定義する。「オンライン状態」とは、管理するファイルがターゲット領域にのみ保存されている状態であり、ホスト12はターゲット領域を単なるストレージとして利用する。「バックアップ状態」とは、管理するファイルがターゲット領域に保存されていてかつそのファイルのコピーがニアライン領域にも保存されている状態である。「ニアライン状態」とは、管理されるファイルがニアライン領域にしか保存されていない状態であるが、ターゲット領域には、ニアライン領域に移動したファイルへのリンクが残される（以下、「HSM(Hierarc

hy StorageManagement)リンクと呼ぶ。)。HSMリンクは元のファイルと同じファイル名を有することで、ユーザやアプリケーションからは元のファイルにアクセスしたのと同じ方法でアクセスを行える透過性を備えることができる。また、HSMリンクは元のファイルに比べてファイルサイズが小さいため、ニアライン状態になると、ターゲット領域の使用容量が減る。たとえば、高速のストレージから低速のストレージにファイルが移動するのは、そのファイルがオンライン状態からニアライン状態に遷移したことを意味する。

【0027】また、ターゲット領域に保存されているファイルには、少なくともアーカイブ(Archive)フラグとニアラインフラグのファイル属性を備える。アーカイブフラグは、通常のファイルシステムのようにファイルの生成や更新時にオンされ、アプリケーションソフトやユーザ操作やOSまたはファイル状態遷移手段によってオフされる。ニアラインフラグは、アプリケーションソフトやユーザ操作やOSまたはファイル状態遷移手段によってオンまたはオフされる。アーカイブフラグとニアラインフラグとで規定されるファイル状態を表1に示した。

【0028】ファイル属性は、周知のように、OS、アプリケーション、あるいはユーザ操作によって更新される情報であり、この情報は、従来は、ファイルに関する単なる情報の記憶として利用されてきた。これに対して、この実施例では、ファイル属性として、従来公知の属性情報たとえばパスワード、作成者、所有者、作成時刻、更新時刻、最終アクセス時刻、ファイルサイズなどの他に、少なくともニアラインフラグを、アーカイブフラグを持たない場合にはアーカイブフラグとともに、設定できるようにしている。なお、アーカイブフラグやニアラインフラグは、他のファイル属性情報と同様に、当該ファイルのファイル属性設定画面を出力装置（ディスプレイ）124に表示した状態で、入力装置121を操作することによって、設定しかつ変更することができる。

【0029】

【表1】

10

20

30

状態	ターゲット領域の ファイル属性		ターゲット領域の保 存ファイル形式	ニアライン領域の保 存ファイル形式
	アーカイ ブフラグ	ニアライ ンフラグ		
オンライン	オン	オフ	実体ファイル	保存されない
バックアップ	オフ	オフ	実体ファイル	実体ファイルの コピー
ニアライン	オフ	オン	HSMリンク	実体ファイル
禁止	オン	オン		

【0030】図4を参照して、図2に示す管理装置10すなわち図3のホスト12のソフトウェアの内部構成を説明する。一般的にコンピュータ内部のソフトウェアは、HDD122内に設定されていて、ユーザアプリケーション、カーネル(OS)、およびファイルシステム(ストレージ)から構成される。また、ファイルアクセスに着目すれば、カーネル内部は、システムコール管理部、ファイルシステム管理部およびデバイスドライバ部に大別される。実施例では、このような一般的なコンピュータソフトウェアの他に、ファイルシステム管理部に以下の機能を追加するとともに、次のソフトウェアを含む。

【0031】ファイルシステム管理部は、ターゲット領域のファイルについて、アーカイブフラグとニアラインフラグの変化やファイルアクセスがあったことを検知してイベント処理部に伝えるもので、具体的には、図5に示す動作をする。

【0032】図5を参照して、ファイルシステム管理部は、ステップS1でRAID14のターゲット領域へのアクセス要求がCPU120から出力されるとき起動される。そして、ステップS2では、そのアクセス要求について、イベント処理部への通報が必要かどうか判断する。たとえば、アーカイブフラグおよびニアラインフラグが変更された場合、通報する。また、ニアライン状態のファイルをオープンするときも通報する場合がある。

【0033】アーカイブフラグやニアラインフラグがともに不変の場合やニアライン状態のファイルオープン以外のファイルアクセスの場合、イベント処理部への通報は不要であり、ステップS3で、当該アクセス要求に従ったファイル処理を実行する。

【0034】イベント処理部への通報が必要な場合、つまりアーカイブフラグおよびニアラインフラグの少なくとも1つがユーザまたはアプリケーションによって変更された場合、ステップS2で“YES”が判断され、続くステップS4で、発生したイベントをイベント処理部に通報し、次のステップS5で、ターゲット領域へのアクセス要求をイベント処理部に転送する。このようにして、イベント処理部は、ターゲット領域へのアクセスおよびフラグの変更を知る。

【0035】イベント処理部は、ファイルシステム管理部からの検知情報を受け取り、処理するもので、具体的には、図6に示す動作を実行する。すなわち、ファイルシステム管理部からイベント発生の通報がある(ステップS11)と、ステップS12で、先のステップS5で転送されたアクセス要求を処理する。したがって、たとえばフラグ変更のイベントが通報されたとき、表2の「フラグ更新に伴う動作」を実行することになる。

【0036】

【表2】

ファイル属性 更新前の状態	ファイル属性の更新	フラグ変更に伴う動作 (状態遷移)	遷移した ファイル状態
オンライン	アーカイブフラグ： オン→オフ	ターゲット領域のファイルを ニアライン領域にコピー	バックアップ
オンライン	ニアラインフラグ： オフ→オン	アーカイブフラグオフ ターゲット領域のファイルを ニアライン領域に移動 HSMリンク作成	ニアライン
バックアップ	アーカイブフラグ： オフ→オン	ニアライン状態のファイルを 削除	オンライン
バックアップ	ニアラインフラグ： オフ→オン	ターゲット領域のファイルを HSMリンクに変更	ニアライン
ニアライン	ニアラインフラグ： オン→オフ	ニアライン領域のファイルを ターゲット領域にコピー	バックアップ

【0037】表2および図7を参照して、オンライン状態のファイル（ターゲット領域）がアクセスされ、ユーザ（アプリケーション）が明示的にアーカイブフラグを操作してアーカイブフラグがオンからオフに変更されると、そのイベントの発生がファイルシステム管理部からイベント処理部に通知され、イベント処理部では、応じて、ターゲット領域のファイルをニアライン領域にコピーする。したがって、当該ファイルの状態は、オンライン状態からバックアップ状態に遷移する。

【0038】オンライン状態のファイルがアクセスされ、ユーザ（アプリケーション）によってニアラインフラグがオフからオンに変更されると、そのイベントの発生がファイルシステム管理部からイベント処理部に通知される。イベント処理部では、応じて、アーカイブフラグをオフするとともに、ターゲット領域のファイルをニアライン領域に移動する。ターゲット領域にはニアライン領域に移動したファイルをユーザ（アプリケーション）から透過にアクセスするためのHSMリンクを生成する。したがって、当該ファイルの状態は、オンライン状態からニアライン状態に遷移する。ファイルシステム管理部とイベント処理部の機能分担には、いくつかの方法がある。たとえば、オンライン状態からニアライン状態への遷移では、ファイルシステム管理部がアーカイブフラグをオフする方法もある。

【0039】バックアップ状態のファイルのアーカイブフラグの明示的操作、またはファイルの更新によってアーカイブフラグがオフからオンに変更されると、そのイベントの発生がファイルシステム管理部からイベント処理部に通知される。イベント処理部では、応じて、ニアライン状態のファイルをニアライン領域から削除する。または、ニアライン領域のファイルがオンライン領域のファイルのバックアップファイルとしての関連づけを削除する。したがって、当該ファイルは、バックアップ状態からオンライン状態に遷移する。

【0040】バックアップ状態のファイルがアクセスされ、ニアラインフラグがオフからオンに変更されると、そのイベントの発生がファイルシステム管理部からイベ

ント処理部に通知され。イベント処理部では、応じて、ターゲット領域のファイルをHSMリンクに変更する。したがって、当該ファイルは、バックアップ状態からニアライン状態に遷移する。

【0041】ニアライン状態のファイルがアクセスされ、ニアラインフラグがオンからオフに変更されると、そのイベントの発生がファイルシステム管理部から処理部に通知される。イベント処理部では、ニアライン領域のファイルをターゲット領域にコピーしてHSMリンクと置き換える。

【0042】ニアライン状態のファイルがオープンされると、自動的にニアライン状態へファイル状態を遷移する条件にファイル属性の最終アクセス時刻が用いられている場合、ニアライン状態のファイルにオープン要求があると、イベント処理部ではニアライン領域のファイルをターゲット領域にコピーし、ニアラインフラグをオンからオフに更新してから、コピーされたファイルをオープンする。つまり、バ状態にしてファイルをオープンする。このファイルのクローズ要求があると、最終アクセス時刻やファイルサイズなどを更新してクローズする。なお、ニアラインフラグを更新せずにファイルをオープンし、クローズ時にニアラインフラグをオンからオフに更新する方法もある。

【0043】また、自動的にニアライン状態にファイル状態を遷移させる条件にファイル属性の最終アクセス時刻が用いられていない場合、ニアライン状態からバックアップ状態に遷移することなく、ニアライン領域のファイルをHSMリンクを経由してオープンする方法もある。

【0044】図4に示す階層ストレージ管理デーモンは、常時ターゲット領域の残り容量をモニタするとともに、ファイル属性がある条件を満足しているファイルを検索して、条件に対応したアーカイブフラグやニアラインフラグの更新を行うもので、具体的には、図8に示す動作を実行する。すなわち、ステップS21で、ファイル属性（最終ファイルアクセス時刻、最終ファイル更新時刻およびファイルサイズ）を参照し、先に説明した移

動条件に適合するファイルを探す。該当するファイルを探知する（ステップS22）と、RAID14（ターゲット領域）の残容量や移動候補数を参照して、次のステップS23で、先に説明したファイル移動条件が成立したかどうか判断する。

【0045】移動開始条件が成立したファイルについて、次のステップS24において、当該ファイルのファイル属性に含まれるニアラインフラグをセット（オン）するとともに、アーカイブフラグをリセット（オフ）する。したがって、そのファイルがターゲット領域（RAID14）からニアライン領域（ジュークボックス16）移動する。このとき、ターゲット領域には、表1に示すように、HSMリンクが書き残される。

【0046】移動するファイルがバックアップ状態であれば、ターゲット領域の実体ファイルをファイルサイズの小さなHSMリンクに置き換えるため、ニアライン領域にファイルを移動させることなく、ターゲット領域の容量を増やすことができる。また、移動させるファイルがオンライン状態のファイルであれば、実体ファイルをニアライン領域に移動してから、ターゲット領域の実体ファイルをHSMリンクに置き換える。

【0047】その後、ターゲット領域の残容量や移動候補数を参照して、先に説明した移動停止条件が成立したかどうかをステップS25で判断し、移動停止条件が成立すると、先のステップS21に戻る。つまり、階層ストレージ管理デモンでは、移動停止条件が成立するまで、探索されたファイルについてステップS24のフラグを変更することによって、ターゲット領域からニアライン領域へのファイル移動を実行する。

【0048】従来の階層ストレージ管理では、ジュークボックス16に移動したファイルつまりニアライン状態のファイルがRAID（HDD）14に戻すには、当該ファイルを一度アクセスする必要がある。換言すれば、アプリケーションは、一度はジュークボックス16への応答時間の長いアクセスを行わなければならない。

【0049】これに対して、上述の実施例では、ニアライン状態でオンしていたニアラインフラグを明示的にオフすることで、ジュークボックス16に移動されていたファイルがRAID14にコピーされる。したがって、RAID14にコピーされたファイルをアプリケーションがアクセスすることで、高速にアクセスすることが可能になる。このように、ファイル移動とファイルアクセスとを分離して明示的に動作させることで、従来技術の課題を解決できる。

【0050】詳しく述べると、アーカイブフラグをオフすることで、HDDのファイルがジュークボックスにコピーされる。また、ニアラインフラグをオンすることで、HDDのファイルはジュークボックスへ移動される。このように、アーカイブフラグとニアラインフラグを更新することで、ジュークボックスからHDDへのフ

イルの移動やコピーを明示的に指定できる。

【0051】また、従来は、先に説明したようなルールにしたがったファイル移動であり、移動するファイルを指定できるだけで、それを実行するタイミングを明示的に指定できなかった。

【0052】これに対して、実施例ではファイル属性の変化によってファイル移動を行えるため、ファイル属性の変化というタイミングでファイル移動開始の指定が可能になった。

【0053】さらに、上述の実施例では、アーカイブフラグをオフすることで、HDDのファイルのバックアップがジュークボックスに作成される。これにより、次のような利点が生まれる。すなわち、通常、HDDのバックアップのために専用のアプリケーションが必要であるが、実施例ではファイル属性のアーカイブビットをオフするだけでよく、ファイルシステムには必ず装備されているコマンドでバックアップが可能になる。さらに、従来では、通常、専用のアプリケーションでHDDのバックアップを行うため、アプリケーションがHDDをアクセスしているときは、バックアップを取れない。また、次のバックアップが行われるまでバックアップを取れないことになる。つまり、ファイルがオープンされていてロックがかかっている場合、バックアップソフトウェアがそのファイルをバックアップできないし、ロックが係っていないファイルを更新中にバックアップされるってしまう問題が発生する。そのため、バックアップを実行する時間帯は、そのようなアプリケーションを停止することが必要になる。これに対して、実施例では、先に説明したように、ファイルがクローズしてアーカイブビット（フラグ）がオンされたことを検知してバックアップを行うことができるので、この問題を解決できる。

【0054】さらに、実施例では、HSMの中にバックアップを含んだ統合的なシステムになっているため、ターゲット領域の容量を高速に増加することができる。たとえば、図4のイベント処理部が、ファイルが新規に作成されたことまたは更新されたイベント通報を受けた場合、直ちにファイルのアーカイブビットをオフしてバックアップ状態にする。そうすることによって、ターゲット領域のファイルでニアライン状態になっていないファイルのほとんどが常時バックアップされていることになる。そのため、ターゲット領域の空き容量が不足して図7のステップS24の処理が行われても、ニアライン領域にファイルを移動することなくバックアップ状態からニアライン状態に移移するため、高速に空き容量を増加できる。

【0055】これまで、各ストレージに格納されるファイルの状態を指定するファイル属性状態にアーカイブビットとニアラインビットを用いる実施例を説明したが、ターゲット領域のファイルが通常のファイルシステムで備えるファイル属性であるターゲット領域のファイルサ

イズ (T-SIZE) と H S M 独特のファイル属性であるニアライン領域のファイルサイズ (N-SIZE) とをファイル属性として有する場合、両方のファイルサイズの関係から次の表 3 に示すようにファイル状態を指定する方法がある \*

＊ する。  
【0056】  
【表3】

状態	ファイルサイズの関係	ターゲット領域	ニアライン領域
オンライン	N-SIZE=-1	実体ファイル	保存されない
バックアップ	T-SIZE= N-SIZE	実体ファイル	実体ファイルのコピー
ニアライン	T-SIZE<N-SIZE	H S M リンク	実体ファイル
禁止	T-SIZE>N-SIZE		

【0057】なお、オンライン状態の場合、バックアップ状態またはニアライン状態を区別するために、たとえば N-SIZE には負数である「-1」を入力する。また、ターゲット領域の実体ファイルが H S M リンクのファイルサイズよりも小さい場合、ニアライン状態への遷移を禁止する。また、実体ファイルが更新されると、更新前とはファイルサイズの関係が変わることがある。図 4 のイ※

※ ベント処理部では、更新前のファイルサイズの関係から指定されるファイル状態を記憶しておき、次のコピー処理を行うことで、ファイルサイズによって正しくファイル状態を指定することになる。

【0058】  
【表4】

更新前の状態	処理
オンライン	ファイルを更新するだけ
バックアップ	更新された実体ファイルをニアライン領域へコピーする
ニアライン	ニアライン領域の実体ファイルが更新されて H S M リンクよりもファイルサイズが小さくなった場合、更新された実体ファイルをターゲット領域にコピーして H S M リンクを置き換え、バックアップ状態に遷移させる

【0059】他にも、各ストレージに格納されるファイルの状態を指定する情報をファイル属性の 1 つのフィールドに記録する方法がある。しかしながら、ファイル状態の指定については、アーカイブフラグとニアラインフラグとによってファイル状態を指定することと理論的に等価である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の背景となる階層ストレージを示す図解図である。

【図 2】この発明の一実施例を示すシステム構成図である。

【図 3】図 2 実施例のホストを詳細に示すブロック図である。

【図 4】図 3 に示すホストに設定されるプログラムを示す図解図である。

【図 5】図 4 に示すファイルシステム管理部を詳細に示すフロー図である。

【図 6】図 4 に示すイベント処理部を詳細に示すフロー図である。

【図 7】実施例におけるイベント処理部によるファイル状態の遷移を示す図解図である。

【図 8】図 4 に示す階層管理デモンを詳細に示すフロー図である。

【符号の説明】

10 …階層ストレージ管理装置

12 …ホスト

14 …R A I D

16 …ジュークボックス

120 …C P U

121 …入力装置

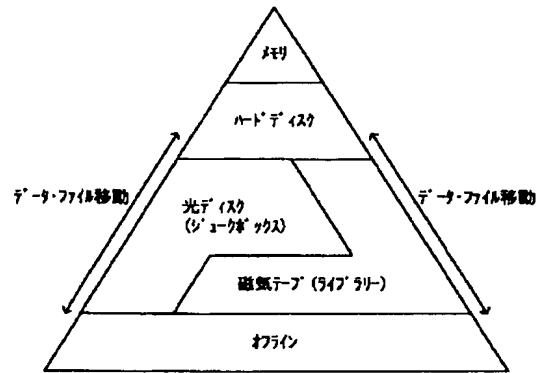
122 …H D D

123 …R A M

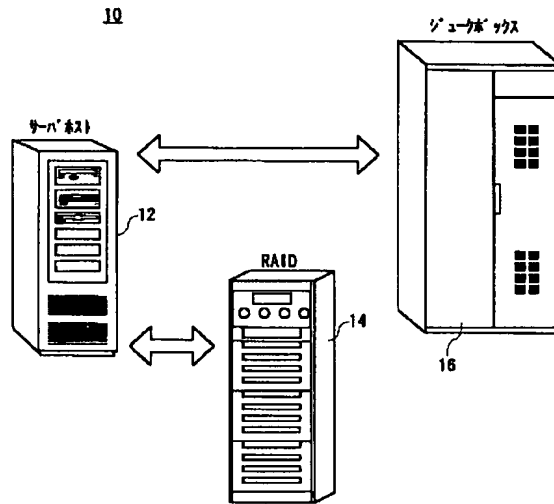
124 …出力装置

125 …ストレージインタフェース

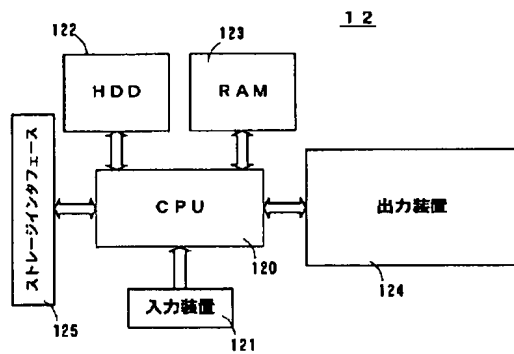
【図1】



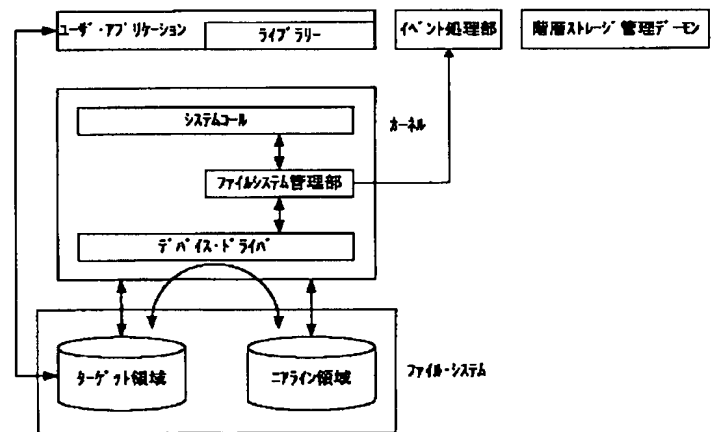
【図2】



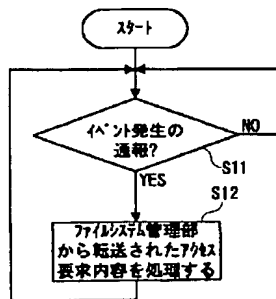
【図3】



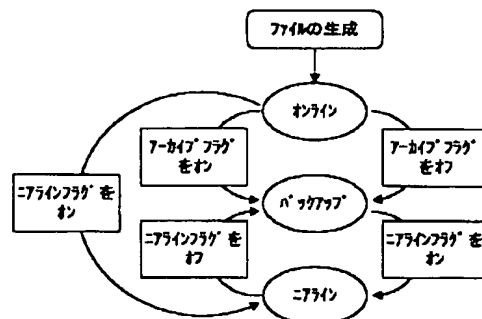
【図4】



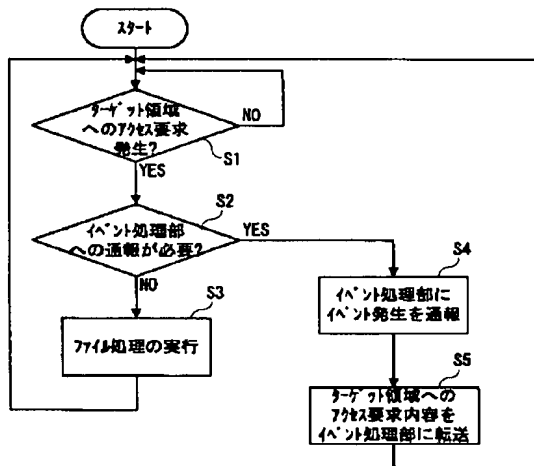
【図5】



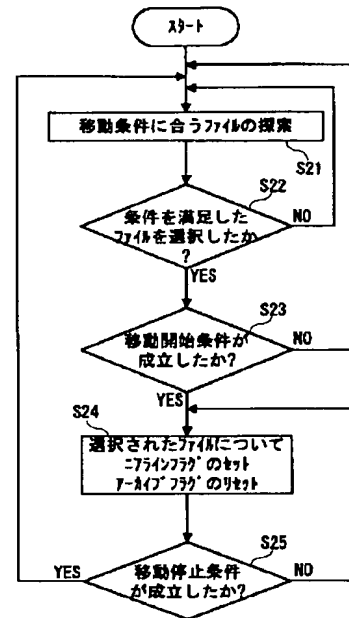
【図6】



【図5】



【図8】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-101039

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

-----  
(51)Int.Cl. G06F 12/00  
G06F 3/06

-----  
(21)Application number : 11-283024 (71)Applicant : KUBOTA CORP

(22)Date of filing : 04.10.1999 (72)Inventor : MIZUKAMI TOSHIAKI

-----  
(54) HIERARCHICAL STORAGE MANAGING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To explicitly transfer a file according to the update of a file attribute.

SOLUTION: Upon performing access to a file in an on-line state, and changing an archive flag from an on state to an off state, the transition of the state of the file from an on-line state to a back-up state is realized by an event processing part. Upon changing the near line flag of the file in the on-line state from an off state to an on state, the transition of the state of the file from the on-line state to the near line state is realized. Upon changing the archive flag of the file in the back-up state from an off state to an on state, the transition of the state of the file from the back-up state to the on-line state is realized. Upon changing the near line flag of the file in the back-up state from an off state to an on state, the transition of the state of the file from the back-up state to the near line state is realized. Upon changing the near line flag of the file in the near line

state from an on state to an off state, the transition of the state of the file from the near line state to the back-up state is realized.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]It is a controlling device of hierarchy storage which constituted two or more kinds of speed of response and a data transfer rate different mutually [ at least one ] of storage hierarchical, It has the information as which the file attribute of a file related with a file and its file of a target region by which direct access is carried out with user application by meaning can specify a file state of a file stored in each storage, A hierarchy storage management device provided with a file change state means to make a file state of the file concerned change according to the updated file attribute when still more arbitrary programs change said file attribute.

[Claim 2]By a file by which an entity file is stored only in a nyala yne field which does not carry out direct access with user application. When a file of a target region linked to the file is accessed, said file change state means, The hierarchy storage management device according to claim 1 which makes said file state change in order to copy an entity file to a target region while updating said file attribute.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention about a hierarchy storage management device, It is related with the controlling device which manages movement of the file joy stick file in the hierarchy storage which contains high-speed storage like a hard disk drive (HDD), and low-speed storage like for example, an optical disc JUKUKU box especially.

[0002]

[Description of the Prior Art]What has a quicker access speed is more expensive, and the cost per capacity of storage or a memory is so cheap that it becomes a low speed. If a storage subsystem is constituted from singleness (it abbreviates to "HDD" hereafter.), for example, a hard disk drive, the speed of response can realize

comparatively high-speed access performance in about 10 ms. On the other hand, if constituted from a tape library which adopted magnetic tape, the speed of response can realize only several minutes and low speed access performance from several 10 seconds, but it is realizable at the cost of 1/10 – a 1/10 number rather than HDD.

[0003]In mass storage, the slight difference in the cost per capacity also becomes a big difference as system cost. Therefore, cheap media/drive device of the cost per capacity need to constitute from mass storage.

[0004]On the other hand, the access frequency of the file stored in storage has a file generally accessed uniformly and comparatively frequently and a file with a long access time interval rarely accessed. System cost can be fallen by storing the high file of access frequency in expensive, but high-speed storage, and storing the low file of access frequency in low speed but cheaply storage using this characteristic, without reducing the average access performance of the whole system.

[0005]The file management which distributes a file to high-speed storage and low speed storage is called the hierarchy storage management. The relation of the memory of storage and each media in a hierarchy storage management is shown in drawing 1. The cost per capacity becomes high toward the peak, and a storage capacity becomes large toward a base. In a hierarchy storage management, the file migration shown by the arrow of drawing 1 is managed.

[0006]In a hierarchy storage management, when the file to which between the storage suitable for a selection condition is moved is chosen and the set-up move start condition is realized, a file is moved automatically. The example of conditioning of the conventional hierarchy storage management which adopted the tape library and the optical disc jukebox (these are only hereafter abbreviated to “jeu KUBOKKU”.) as high-speed storage at the storage of HDD and a low speed is shown.

[0007](1) The file \*\* assistant in HDD which moves by AND and OR of the example of a condition shown below in selection of the file which carries out the Zhuk BOKKUSUHE movement is chosen from HDD.

[0008]\*\* The last file access stage. For example, before “it is before from April 3, 1999”, and “before one month”

\*\* The last file update stage. For example, before “it is before from April 3, 1999”, and “before one month”

\*\* File size. For example, not less than 10 MB (2) A file is moved by AND and OR of the example of a condition which are shown below in the move start condition of the file selected by (1).

[0009]\*\* Remaining capacity restrictions. For example, when the remaining capacity

of HDD decreases to 300 MB, it is the number of \*\* move candidates. For example, it is (3) when file \*\*\*\*\* which moves increases to 100. Movement is suspended by AND and OR of the example of a condition which are shown below in the move condition precedent of the file selected by (1).

[0010]\*\* Remaining capacity maximum. For example, when the remaining capacity of HDD increases to 500 MB, it is the number of \*\* move candidates. For example, The number of file candidates which moves to 10. the time of decreasing -- (4) File (5) in a jukebox with selection condition \*\* read-out access of the file in the jukebox moved to HDD from a jukebox the time of there being a moving condition \*\* demand of the file selected by (4) -- promptly -- execution. Depending on the case, it may have the following function.

[0011](6) Specification (1) of the file which does not carry out the Zhuk BOKKUSUHE movement from HDD Function removed from selection by describing the file name list removed from a selected candidate to a file (it is called a "residence designated file".) even if it is a file suitable for conditions.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]If it is in the conventional hierarchy storage management, according to the conditions mentioned above, a file moves to a JUKU hook from HDD. However, irrespective of a past access history and file size, about a specific file and file group, it needs to be answered high-speed at the time of access, and if the file moved to the jukebox is accessed and response time becomes long, it may be troubled. For example, it is a case where he would like to prevent generating of timeout when accessing via a network. However, that a file moves to HDD from a jukebox is a case where there is read-out access once, and the technical problem that access with long response time from a jukebox had to be performed at once occurred. Still as mentioned above, from HDD, the file migration of Zhuk BOKKUSUHE is started, when an availability becomes below the capacity value used as conditions. While there is sufficient capacity for HDD, movement does not take place. That is, the technical problem of not being made to start movement clearly occurred.

[0013]So, the main purpose of this invention is to provide the hierarchy storage management device which can access a file at high speed.

[0014]Other purposes of this invention are to provide the hierarchy storage management device which can move a file clearly between storage if needed.

[0015]

[Means for Solving the Problem]A hierarchy storage management device according to this invention, It is a controlling device of hierarchy storage which constituted two or

more kinds of speed of response and a data transfer rate different mutually [ at least one ] of storage hierarchical, The file attribute of a file by which direct access is carried out with user application has the information which can specify a file state of a file stored in each storage, When still more arbitrary user applications change a file attribute, it is a hierarchy storage management device provided with a file change state means to make a file state of the file concerned change according to the updated file attribute.

[0016]A file attribute which specifies a file state may also distribute and have that all the files have in a file related with the file.

[0017]A claim 2 written invention is the file for which an entity file is stored only in a nyala yne field which does not carry out direct access with user application, When a file of a target region linked to the file is accessed, in order to copy an entity file to a target region, said file change state means, While updating said file attribute, it is the hierarchy storage management device according to claim 1 which makes said file state change.

[0018]

[Function]Hierarchy storage includes the nyala yne field which does not carry out direct access depending on the target region and them which can carry out direct access by operation of user application including the directions from computer input units, such as user's operation. As a file attribute of the file which exists in the target region, an archive flag and a nyala yne flag besides information like final access time, the last file update time, and a file size are included. When at least one of this archive flag and the nyala yne flags is changed by access of a file, a file change state means makes a file state change with change of that flag.

[0019]An entity file the file stored only to a nyala yne field For example, when accessing for opening etc., A file state may be made to change, while a file change state means updates a file attribute, for example, a flag, so that user application can access an entity file.

[0020]By access of the file of a target region, from the file system Management Department, it is notified to an event handler by generating of an event and in an event handler. A file state is made to change by changing into the file state decided with the archive flag and nyala yne flag which had the file concerned updated.

[0021]When it is access of the file by which the entity file is stored only in the nyala yne field, the file system Management Department or event processing updates an attribute flag, and a file state may be made to change.

[0022]

[Effect of the Invention]In this invention, the file saved at low-speed storage according to the file attribute can be clearly copied to high-speed storage.

Therefore, a file can be accessed at high speed, without accessing low-speed storage. A file can be clearly moved to low-speed storage from high-speed storage a file attribute and by specifically updating an archive flag.

[0023]The other purposes, the features, and advantages of this invention will become still clearer from the detailed explanation of the following examples given in relation to an accompanying drawing.

[0024]

[Example]In the hierarchy storage management device 10 of one example of this invention shown in drawing 2. RAID(Redundant Arrays of Independent Disks: large capacity hard disk device) 14 was adopted as accessible high-speed storage from the host 12, and the jukebox 16 was adopted as low speed storage. The target region which stores or reads a direct file from the host's 12 application and user is secured to RAID14. That is, a "target region" is a field in RAID14 and is a field which a user and application access. The nyala yne field which is the movement destination and copy destination of a file from a target region is secured to the jukebox 16. That is, a "nyala yne field" is a storage area in which random access is possible, in this example, it is formed in the jukebox 16 and direct access is done by neither application nor the user. Application and a user are the storage areas which can be accessed immediately, and the "on-line field" to a "nyala yne field" is formed in RAID14 in this example.

[0025]While the input device 121 which the host 10 contains CPU120 shown in drawing 3 as everyone knows, and contains a keyboard, and a mouse and other pointing devices in this CPU120, for example is connected, RAM123 which can be used as the program shown in drawing 4, drawing 5 - drawing 7, HDD(Hard Disc Drive) 122 for storing data, and a working memory is connected. For example, the output unit 124 containing a display, a printer, etc. like CRT is connected to CPU120 again. CPU120 is combined with the above-mentioned RAID14 and jeu KUBOKKU 16 via the storage interface 125. Therefore, a user operates the input device 121 and can access the file accumulated into RAID14. However, RAID14 secures the target region of hierarchy storage to the last.

[0026]The hierarchy storage management in this example defines three states, an "on-line state", a "backup state", and a "nyala yne state", about the file to manage. An "on-line state" is in the state where the file to manage is saved only in the target region, and the host 12 uses a target region as mere storage. A "backup state" is in the state where the file to manage is saved in the target region, and the copy of the

file is saved also to the nyala yne field. Although a "nyala yne state" is in the state where the file managed is saved only to the nyala yne field, The link of FAIRUHE which moved to the nyala yne field is left behind to a target region (it is hereafter called "HSM (Hierarchy StorageManagement) link.). By having the same file name as the original file, a HSM link can be provided with the permeability which can be accessed by the same method as having accessed the original file from a user or application. Since a HSM link has the small file size compared with the original file, if it will be in a nyala yne state, its usable capacity of a target region will decrease. For example, that a file moves to low-speed storage from high-speed storage means that the file changed in the nyala yne state from the on-line state.

[0027]The file saved in the target region is equipped with the file attribute of an archive (Archive) flag and a nyala yne flag at least. Are one [ an archive flag / like the usual file system / at the time of generation of a file, or updating ], and it is turned off by application software, user's operation, OS, or a file change state means. A nyala yne flag is one [ a flag ] or turned off by application software, user's operation, OS, or a file change state means. The file state specified with an archive flag and a nyala yne flag was shown in Table 1.

[0028]A file attribute is information updated by OS, application, or user's operation as everyone knows.

This information is conventionally used as memory of the mere information about a file. On the other hand, besides a maker, attribution information, for example, a password, conventionally publicly known as a file attribute in this example, an owner, creation time, modification time, final access time, a file size, etc., In not having an archive flag, it enables it to set up a nyala yne flag with an archive flag at least. Like other file attribute information, an archive flag and a nyala yne flag can be set up and changed by operating the input device 121, where the file attribute setting screen of the file concerned is displayed on the output unit (display) 124.

[0029]

[Table 1]

状態	ターゲット領域の ファイル属性		ターゲット領域の保 存ファイル形式	ニアライン領域の保 存ファイル形式
	アーカイ ブフラグ	ニアライ ンフラグ		
オンライン	オン	オフ	実体ファイル	保存されない
バックアップ	オフ	オフ	実体ファイル	実体ファイルの コピー
ニアライン	オフ	オン	HSMリンク	実体ファイル
禁止	オン	オン		

[0030]With reference to drawing 4, the internal configuration of software, the controlling device 10 12, i.e., the host of drawing 3, who show drawing 2, is explained. Generally, the software inside a computer is set up in HDD122 and comprises user application, a kernel (OS), and a file system (storage). If its attention is paid to file access, the inside of a kernel will be divided roughly into the system call Management Department, the file system Management Department, and a device driver part. In an example, while adding the following functions to the file system Management Department other than such general computer software, the following software is included.

[0031>About the file of a target region, the file system Management Department detects that change and file access of an archive flag and a nyala yne flag occurred, tells it to an event handler, and, specifically, does operation shown in drawing 5.

[0032]With reference to drawing 5, the file system Management Department is started, when the access request to the target region of RAID14 is outputted from CPU120 at Step S1. And in Step S2, it is judged about the access request whether the report to an event handler is necessity. For example, when an archive flag and a nyala yne flag are changed, it reports. It may report, also when OPU [ the file of a nyala yne state ].

[0033]The case where both an archive flag and a nyala yne flag are eternal, and in the case of file accesses other than file opening of a nyala yne state, the report to an event handler is unnecessary, it is Step S3, and file processing according to the access request concerned is performed.

[0034]When at least one of an archive flag and the nyala yne flags is changed by a user or application when the report to an event handler is required that is, "YES" is judged at Step S2, the generated event is notified to an event handler by continuing step S4, and the access request to a target region is transmitted to an event handler

at the following step S5. Thus, an event handler gets to know access to a target region, and change of a flag.

[0035]An event handler receives and processes the detection information from the file system Management Department, and, specifically, performs operation shown in drawing 6. namely, the report of the file system Management Department to an event generation -- it is (Step S11) -- the access request transmitted at previous Step S5 is processed at Step S12. Therefore, when the event of flag change is notified, for example, "operation accompanying renewal of a flag" of Table 2 will be performed.

[0036]

[Table 2]

[0037]If the file (target region) of an on-line state is accessed, a user (application) operates an archive flag clearly with reference to Table 2 and drawing 7 and an archive flag is changed from one at OFF, An event handler is notified from the file system Management Department, and generating of the event responds and copies the file of a target region to a nyala yne field in an event handler. Therefore, the state of the file concerned changes from an on-line state to a backup state.

[0038]If the file of an on-line state is accessed and a nyala yne flag is changed into one by the user (application) from OFF, an event handler will be notified of generating of the event from the file system Management Department. In an event handler, while responding and turning off an archive flag, the file of a target region is moved to a nyala yne field. In a target region, the HSM link for accessing at a penetration the file which moved to the nyala yne field from a user (application) is generated. Therefore, the state of the file concerned changes in the nyala yne state from an on-line state. There are many methods in the functional assignment of the file system Management Department and an event handler. For example, in the transition to a nyala yne state

from an on-line state, there is also a way the file system Management Department turns off an archive flag.

[0039]If an archive flag is changed into one from OFF by explicit operation of the archive flag of the file of a backup state, or renewal of a file, an event handler will be notified of generating of the event from the file system Management Department. In an event handler, it responds and the file of a nyala yne state is deleted from a nyala yne field. Or the file of a nyala yne field deletes the correlation as a backup file of the file of an on-line field. Therefore, the file concerned changes from a backup state to an on-line state.

[0040]If the file of a backup state is accessed and a nyala yne flag is changed into one from OFF, an event handler will be notified of generating of the event from the file system Management Department. In an event handler, it responds and the file of a target region is changed into a HSM link. Therefore, the file concerned changes in the nyala yne state from a backup state.

[0041]If the file of a nyala yne state is accessed and a nyala yne flag is changed from one at OFF, generating of the event will be notified to a treating part from the file system Management Department. In an event handler, the file of a nyala yne field is copied to a target region, and it replaces with a HSM link.

[0042]If the file of a nyala yne state has an open request when the final access time of the file attribute is used for the conditions which change a file state to a nyala yne state automatically, if opened by the file of a nyala yne state, In an event handler, after copying the file of a nyala yne field to a target region and updating a nyala yne flag from one at OFF, the copied file is opened. That is, bar shape voice is used and a file is opened. If there is a closing demand of this file, final access time, a file size, etc. are updated and closed. A file is opened without updating a nyala yne flag, and there is also the method of updating a nyala yne flag from one at OFF at the time of closing.

[0043]There is also the method of opening the file of a nyala yne field via a HSM link without changing from a nyala yne state to a backup state, when the final access time of the file attribute is not used for the conditions which make a file state change in the nyala yne state automatically.

[0044]While always monitoring the remaining capacity of a target region, the hierarchy storage management demon who shows drawing 4, The file which has satisfied conditions with a file attribute is searched, renewal of the archive flag corresponding to conditions or a nyala yne flag is performed, and, specifically, operation shown in drawing 8 is performed. That is, the file which suits the moving condition previously explained at Step S21 with reference to the file attribute (the last file access time, the

last file update time, and file size) is looked for. an applicable file -- detecting (Step S22) -- although the file migration conditions previously explained at the following step S23 were satisfied with reference to the remaining capacity and the number of move candidates of RAID14 (target region), it judges in how.

[0045]An archive flag is reset while setting the nyala yne flag contained in the file attribute of the file concerned in the following step S24 about the file in which the move start condition was satisfied (one) (OFF). Therefore, the file carries out nyala yne field (jeu KUBOKKU 16) movement from a target region (RAID14). At this time, as shown in Table 1, to write a HSM link is forgotten in a target region.

[0046]The capacity of a target region can be increased without moving a file to a nyala yne field, in order to transpose the entity file of a target region to a HSM link with a small file size if the file which moves is a backup state. If the file to which it is made to move is a file of an on-line state, after moving an entity file to a nyala yne field, the entity file of a target region will be transposed to a HSM link.

[0047]Then, if it judges whether the move condition precedent explained previously was satisfied with reference to the remaining capacity and the number of move candidates of a target region at Step S25 and a move condition precedent is satisfied, it will return to previous Step S21. That is, in a hierarchy storage management demon, file migration from a target region to a nyala yne field is performed by changing the flag of Step S24 about the file for which it was searched until a move condition precedent is satisfied.

[0048]In the conventional hierarchy storage management, in order for the file, i.e., the file of a nyala yne state, which moved to the jukebox 16 to return RAID(HDD) 14, it is necessary to access the file concerned once. If it puts in another way, the application must perform access with long response time to the jukebox 16 at once.

[0049]On the other hand, in an above-mentioned example, the file moved to the jukebox 16 is copied to RAID14 by turning off clearly the nyala yne flag [ one / the flag / in the state of nyala yne ]. Therefore, it becomes possible to access at high speed because application accesses the file copied to RAID14. Thus, the technical problem of conventional technology is solvable by separating file migration and file access and making it operate clearly.

[0050]If it states in detail, the file of HDD will be copied to a jukebox in turning off an archive flag. The Zhuk BOKKUSUHE movement of the file of HDD is carried out by one [ nyala yne FURABU ]. Thus, movement and the copy of a file from a jukebox to HDD can be clearly specified by updating an archive flag and a nyala yne flag.

[0051]It is the file migration according to a rule which was explained previously

conventionally.

Only by the ability to specify the file which moves, the timing which performs it was not able to be specified clearly.

[0052]On the other hand, in the example, since change of a file attribute performed file migration, specification of the file migration start was attained to timing called change of a file attribute.

[0053]In an above-mentioned example, backup of the file of HDD is created by the JUKU hook by turning off an archive flag. Thereby, the following advantages are born. That is, although application for exclusive use is required because of backup of HDD, by the example, what is necessary is just to turn off the archive bit of a file attribute, and backup usually becomes possible by the command always equipped at a file system. In the former, since HDD is backed up with application for exclusive use, when application has accessed HDD, it cannot usually backup. It can backup until the next backup is performed. That is, when it is opened by the file and locked, backup software cannot back up the file and \*\*\*\* striped \*\*\*\*\* backed up while updating the file which has not required the lock occurs. Therefore, it is necessary for the time zone which performs backup to stop such application. On the other hand, in an example, since it can back up by detecting one [ the file closed and / the archive bit (flag) ] as explained previously, this problem is solvable.

[0054]In an example, since it is the integrative system which included backup in HSM, the capacity of a target region can be increased at high speed. For example, when the event handler of drawing 4 receives that the file was created newly or the updated event report, the archive bit of a file is turned off promptly and it is made a backup state. By doing so, most files which are not in the nyala yne state by the file of the target region will always be backed up. Therefore, since it changes in the nyala yne state from a backup state, without moving a file to a nyala yne field even if the availability of a target region is insufficient and processing of Step S24 of drawing 7 is performed, an availability can be increased at high speed.

[0055]Although the example which uses an archive bit and a nyala yne bit for the file attribute state of specifying the state of the file stored in each storage was described until now, When the file of a target region carries out the file attribute of the file size (T-SIZE) of the target region which is a file attribute which it has with the usual file system, and the file size (N-SIZE) of the nyala yne field which is a file attribute peculiar to HSM and has them, There is a method of specifying a file state, as shown in the next table 3 from the relation of both file sizes.

[0056]

[Table 3]

[0057]In order to distinguish a backup state or a nyala yne state in the case of an on-line state, “-1” which is a negative number is inputted into N-SIZE, for example. When the entity file of a target region is smaller than the file size of a HSM link, the transition to a nyala yne state is forbidden. Updating of an entity file may change the relation of a file size with updating before. In the event handler of drawing 4, the file state specified from the relation of the file size before updating is memorized, and a file state will be correctly specified with a file size by performing the next copy processing.

[0058]

[Table 4]

[0059]There is the method of recording the information which otherwise specifies the state of the file stored in each storage on the one field of a file attribute. However, about specification of a file state, it is theoretically [ as specifying a file state with an archive flag and a nyala yne flag ] equivalent.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is an illustration figure showing the hierarchy storage used as the background of this invention.

[Drawing 2]It is a system configuration figure showing one example of this invention.

[Drawing 3]It is a block diagram showing the host of the drawing 2 example in detail.

[Drawing 4]It is an illustration figure showing the program set as the host who shows drawing 3.

[Drawing 5]It is a flow chart showing in detail the file system Management Department which shows drawing 4.

[Drawing 6]It is a flow chart showing in detail the event handler which shows drawing 4.

[Drawing 7]It is an illustration figure showing transition of a file state by the event handler in an example.

[Drawing 8]It is a flow chart showing in detail the hierarchy management demon who shows drawing 4.

[Description of Notations]

10 -- Hierarchy storage management device

12 -- Host

14 -- RAID

16 -- Jeu KUBOKKU

120 -- CPU

121 -- Input device

122 -- HDD

123 -- RAM

124 -- Output unit

125 -- Storage interface